



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

### Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

### About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



## Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

## Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

## Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.



B 3 869 386



Main Lib.

Anat. dept.

LIBRARY  
OF THE  
UNIVERSITY OF CALIFORNIA.

Class

BIOLOGY  
LIBRARY  
6

GIFT OF

*The Faculty*

TO THE

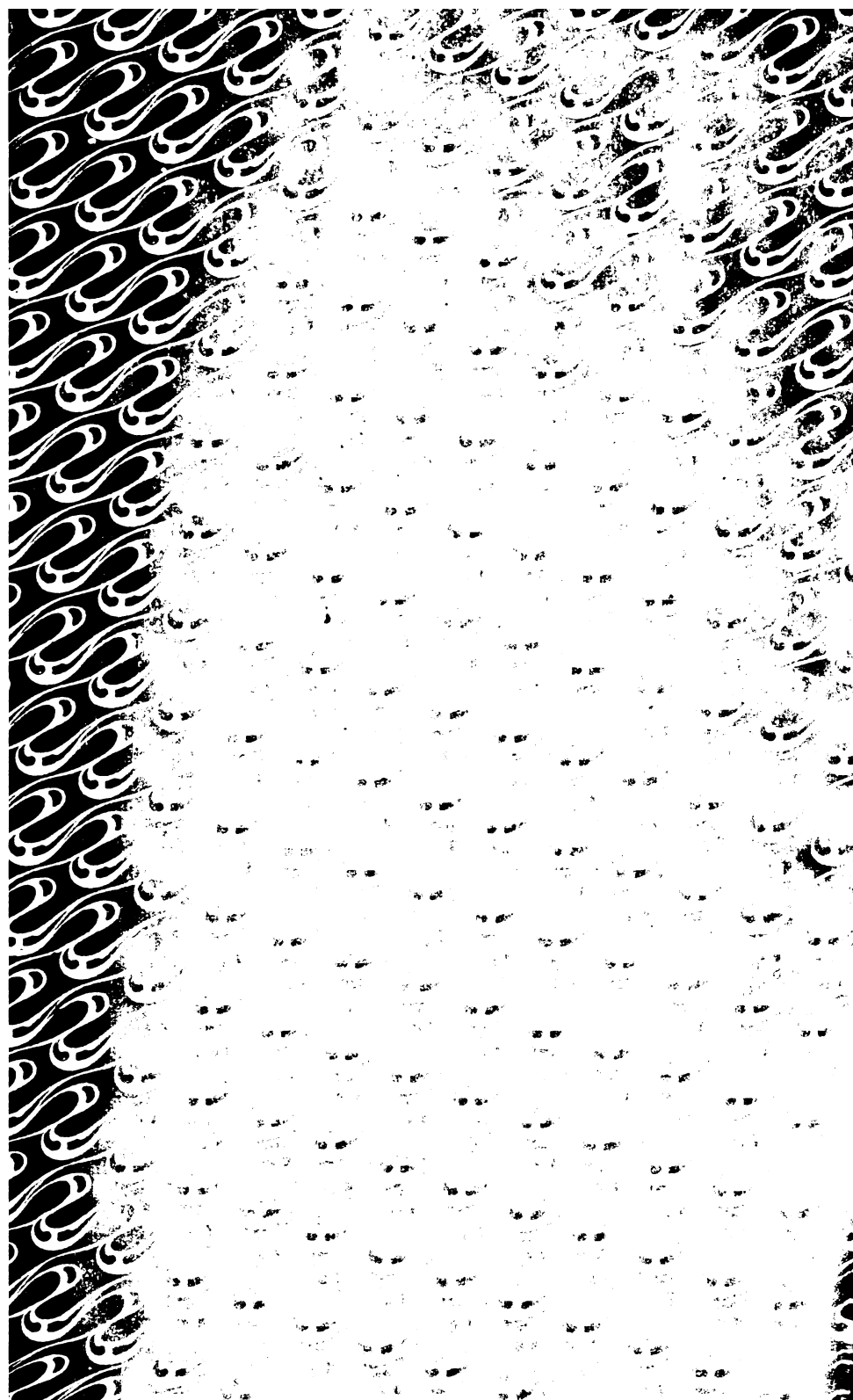
LIBRARY OF THE  
MEDICAL DEPARTMENT

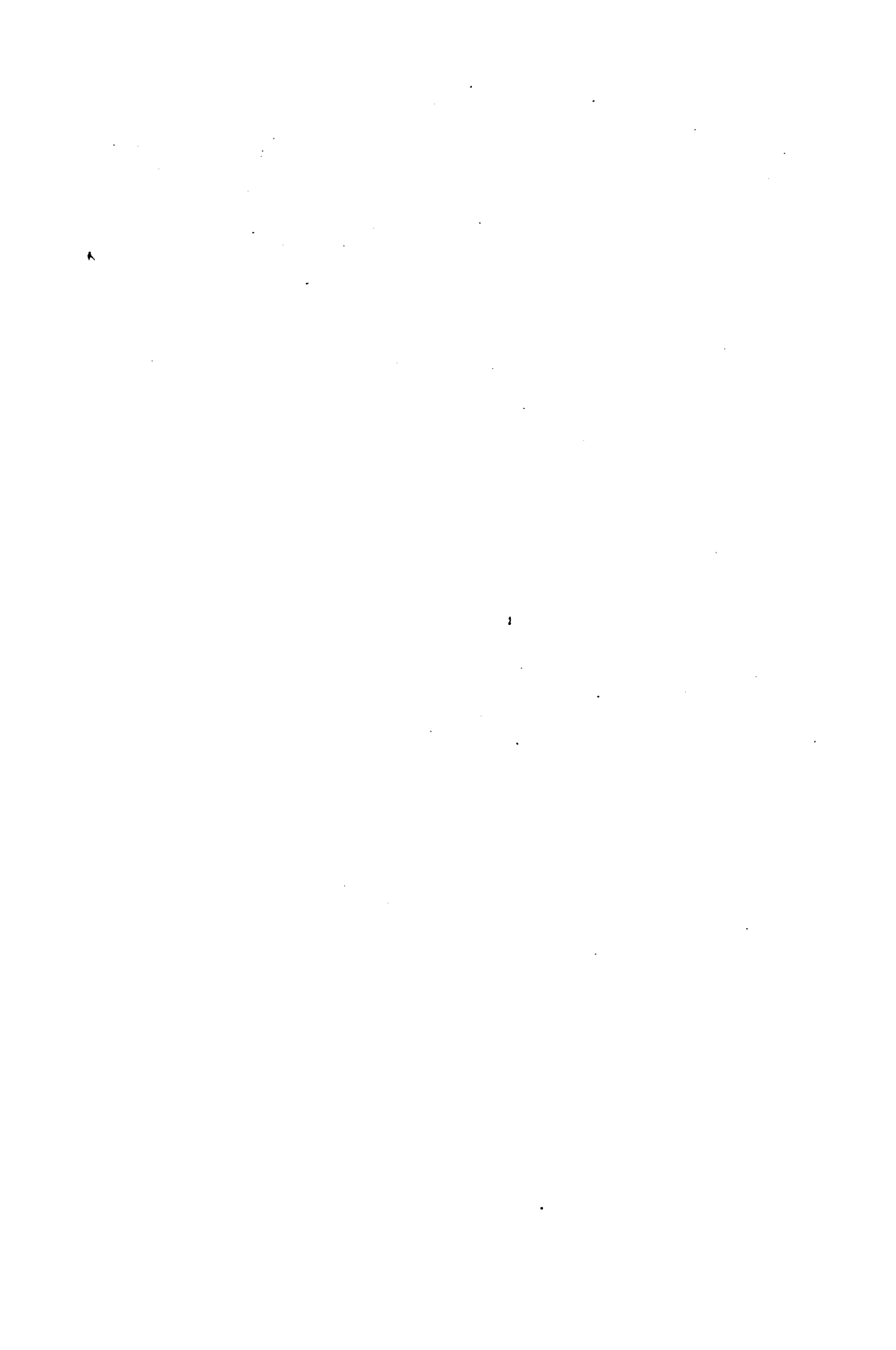
OF THE

UNIVERSITY OF CALIFORNIA











# Internationale Monatsschrift

für .

2948

## Anatomie und Physiologie.

Herausgegeben

von

R. Anderson in Galway, C. Arnstein in Kasan,  
Éd. van Beneden in Lüttich, G. Bizzozero in Turin, S. Ramón y  
Cajal in Madrid, J. H. Chievitz in Kopenhagen, J. Curnow  
in London, H. F. Formad in Philadelphia, C. Giacomini in Turin,  
C. Golgi in Pavia, G. Guldberg in Christiania, H. Hoyer  
in Warschau, S. Laskowski in Genf, A. Macalister in Cambridge,  
G. Mihálikovics in Budapest, G. Retzius in Stockholm,  
A. Watson in Adelaide (Süd-Australien),

**E. A. Schäfer**  
in London,

**L. Testut**  
in Lyon,

und

**W. Krause**  
in Berlin.

Band XIII. Mit Taf. I—XXII.

PARIS,  
Haar & Steinert  
9 Rue Jacob.

LEIPZIG,  
Georg Thieme  
81 Seeburgstrasse.

LONDON,  
Willms & Norgate  
14 Henrietta-Street.

1896.

QP1

I5-

V.13

BIOLOGY  
LIBRARY

6

Main Lib.  
Ant. dept.



# Inhalt.

	Seite
<b>E. Dubois</b> , Näheres über den <i>Pithecanthropus erectus</i> als menschen- ähnliche Uebergangsform. (Mit Taf. V u. VI) . . . . .	1
<b>N. Loewenthal</b> , Drüsenstudien. (Mit Taf. I u. II) . . . . .	27
<b>W. Krause</b> , Referate . . . . .	37
Nouvelles universitaires . . . . .	40
<b>N. Loewenthal</b> , Drüsenstudien. (Schluss) . . . . .	41
<b>R. Weinberg</b> , Topographie der Mesenterien und der Windungen des Jejunum-ileum beim neugeborenen Menschen. (Mit Taf. III u. IV) . . . . .	66
<b>W. Krause</b> , Referate . . . . .	87
Nouvelles universitaires . . . . .	88
<b>R. Weinberg</b> , Topographie der Mesenterien und der Windungen des Jejunum-ileum beim neugeborenen Menschen. (Schluss)	89
<b>D. Gerota</b> , Contribution à l'étude du formol dans la technique anatomique . . . . .	108
<b>W. Krause</b> , Referate . . . . .	140
Nouvelles universitaires . . . . .	140
<b>F. S. Monticelli</b> , Di un ematozoo della <i>Thalassochelys caretta</i> Linn. (Con tav. VII e VIII) . . . . .	141
<b>C. Bisogni</b> , Intorno alla struttura del guscio delle uova del <i>Vi-</i> <i>piridae</i> . (Con tav. IX) . . . . .	173
<b>C. Bisogni</b> , Intorno alle terminazioni nervose nelle cellule glan- dulari salivari degli Ofidii. (Con tav. X) . . . . .	181
<b>v. Linstow</b> , Ueber den Giftgehalt der Helminthen . . . . .	188
<b>W. Krause</b> , Referate . . . . .	206
Nouvelles universitaires . . . . .	208
<b>P. Jess</b> , Vergleichend anatomische Untersuchungen über die Haut der Haussäugetiere. (Mit Taf. XI u. XII) . . . . .	209
<b>L. Testut</b> , Referate . . . . .	239
Nouvelles universitaires . . . . .	240
<b>P. Jess</b> , Vergleichend anatomische Untersuchungen über die Haut der Haussäugetiere. (Schluss) . . . . .	241

	Seite
<b>Schmerber</b> , Les artères de la Capsule graisseuse du rein. (Avec pl. XIII) . . . . .	269
Nouvelles universitaires . . . . .	272
<b>Schmerber</b> , Les artères de la Capsule graisseuse du rein. (Suite et fin) . . . . .	273
<b>Ch. Simon</b> , Recherches sur la cellule des ganglions sympathiques des Hirudinées. (Avec pl. XIV) . . . . .	278
Nouvelles universitaires . . . . .	304
<b>Ch. Simon</b> , Recherches sur la cellule des ganglions sympathiques des Hirudinées. (Fin) . . . . .	305
<b>L. Laloy</b> , Les cornes cutanées dans l'espèce humaine. (Avec pl. XVI) . . . . .	311
<b>J. Schaffer</b> , Bemerkungen über die Epithelverhältnisse im menschlichen Nebenhoden. (Mit Taf. XV) . . . . .	317
<b>R. Staderini</b> , Ubicazione e rapporti di alcuni Nuclei di sostanza grigia della midolla allungata. (Con tav. XVII e XVIII) . . . . .	326
Nouvelles universitaires . . . . .	336
<b>R. Staderini</b> , Ubicazione e rapporti di alcuni Nuclei di sostanza grigia della midolla allungata. (Fine) . . . . .	337
<b>A. v. Török</b> , Ueber die Persistenz der embryonalen Augennasenfurche und über einen knöchernen Bogen am Eingange der rechten Augenhöhle, sowie über anderweitige Abnormitäten bei einem männlichen Schädel. (Mit Tafel XIX) . . . . .	358
<b>A. v. Török</b> , Ueber die Persistenz der embryonalen Augennasenfurche und über einen knöchernen Bogen am Eingange der rechten Augenhöhle, sowie über anderweitige Abnormitäten bei einem männlichen Schädel. (Schluss) . . . . .	369
<b>K. A. Kytmanow</b> , Ueber die Nervenendigungen in den Labdrüsen des Magens bei Wirbeltieren. (Mit Taf. XX) . . . . .	402
<b>W. Krause</b> , Referate . . . . .	407
<b>P. Bertacchini</b> , Ricerche biologiche sulla Spermatogenesi nel Gruppo degli Anfi anuri. (Con- tav. XXI e XXII) . . . . .	409
<b>W. Krause</b> , Referate . . . . .	447



## Näheres über den *Pithecanthropus erectus* als menschen- ähnliche Uebergangsform.

Von

**Eng. Dubois.**

---

(Mit Taf. V und VI.)

---

Während der Jahre 1890 bis 1895 wurden von mir auf Java im Auftrage der Niederländisch-Indischen Regierung Nachforschungen vorgenommen nach den Wirbeltierfaunen, welche in früheren geologischen Zeitaltern jenes Gebiet bevölkert haben.

Es fanden sich bei diesen Nachforschungen zwei verschiedene Faunen. Die Ueberreste der einen derselben wurden ausschliesslich in Höhlen aufgefunden; sie besteht, soviel bis jetzt konnte ermittelt werden, ebenso wie eine ähnliche fossile Höhlenfauna von Sumatra, nur aus lebenden Arten. Die andere, offenbar viel ältere Fauna, setzt sich hingegen vorwiegend aus ausgestorbenen Arten zusammen und weist eine unverkennbare Verwandtschaft mit den spättertiären und pleistocänen Faunen Vorderindiens auf. Der Hauptfundort der Ueberreste dieser zweiten, älteren, Fauna ist die Hügelkette des Kendengs, welche sich auf der Grenze zwischen den Residentschaften Kediri, Madiun und Surakarta einerseits, mit Rembang und Semarang andererseits in einer Länge von etwa 100 km erstreckt. Das Terrain, in welchem die Vertebratenreste hier an sehr vielen Stellen gefunden werden, mag im Durchschnitt etwa 3 bis 5 km Breite haben. Die Knochen liegen in Schichten von fest erhärteten vulkanischen Tuffen — bestehend aus Thon-, Sand- und Lapilli-Gestein — welche namentlich durch das sehr allgemeine Vorkommen der Reste von Süsswassertieren und von derjenigen fluviatilen Structur, welche die englischen Geologen *current-bedding* nennen, eine fluviatile Facies zur Schau tragen.

Die Schichten haben in dem ganzen Areal ihres Vorkommens beträchtliche Störung durch Faltung erlitten, infolgedessen sie von Ost bis West Neigungswinkel von  $3^{\circ}$  bis  $15^{\circ}$ , von allgemein südlichem Zeichen, besitzen. Die ganze Formation erreicht eine grösste Mächtigkeit von mehr als 350 m. Ihr Liegendes bilden discordant abgelagerte pliocäne, marine Mergel-, Sandstein- und Kalksteinschichten. Die Vertebratenfauna, welche sie enthalten, ist überall in dem Kendeng und auch an anderen Fundorten auf Java, wie im Patiajam und in der Nähe Djokjakartas, eine einheitliche.

Ich behalte mir vor, später über ihr Alter auf Grund einer in nächster Zeit beabsichtigten Beschreibung nähere Ausführungen zu geben. Für den Augenblick kann, mit Rücksicht auf die geologischen Umstände und die Beziehungen, welche diese Fauna zu den spätertertiären und pleistocänen Wirbeltierfaunen Vorderindiens besitzt, jedoch behauptet werden, dass sie mit grösster Wahrscheinlichkeit jungpliocän ist, in keinem Falle aber jünger sein kann als sehr alt pleistocän.

Denn einerseits besteht sie sicher ausschliesslich aus lebenden Gattungen (*Stegodon* und *Hexaprotodon*, die an ihr Anteil nehmen, sind nur Subgenera) und ist demnach jünger als der Hauptteil der obermiocänen oder unterpliocänen Siwalikfauna. Andererseits ist die Anzahl der ausgestorbenen Wirbeltierarten wie es scheint eine verhältnismässig etwas grössere als die der Narbadafauna, welche man ins frühe Pleistocän stellt.

Im August 1891 stiess ich bei Trinil (im Bezirk Ngawi der Residentschaft Madiun von Java) am Fusse des Kendengs auf einen besonders reichen Fundort. Ich entdeckte dort, in diesem und dem nächsten Jahre, unter einer grossen Zahl von Skeletresten anderer Vertebraten, Knochen und Zähne eines grossen menschenähnlichen Säugers.

Diese Fundstücke hielt ich für so wichtig, dass es mir geboten erschien, ungeachtet der Unvollkommenheit meiner dortigen Hilfsmittel, sie schon vorläufig in Java zu beschreiben und der Oeffentlichkeit zu übergeben. Es war dies namentlich auch deswegen geboten, weil durch einen ganz kurzen und höchst unvollständigen, der Niederländisch-Indischen Regierung überreichten Bericht, diese Fundstücke bereits in Europa die Aufmerksamkeit der gelehrten Welt auf sich gezogen hatten.



Als dann gegen Ende des vorigen Jahres meine Beschreibung unter dem Titel „*Pithecanthropus erectus*, eine menschenähnliche Uebergangsform aus Java“ (Batavia, Landesdruckerei, 1894), Europa erreicht hatte, fand sie alsbald sehr viel Beachtung von hervorragenden Gelehrten in fast allen europäischen Ländern. — Manches lernte ich aus den Beurteilungen, aber sie bestärkten mich auch in meiner Meinung, dass diese, mit sehr beschränkten Hilfsmitteln zustande gekommene Publication nur eine ganz vorläufige und unzureichende sein konnte, und dass es nötig sein würde, eine ausführlichere, auf Grund von vergleichenden Studien in den vornehmsten europäischen Museen, folgen zu lassen. Diese musste auch nähere Angaben über die Umstände, unter welchen die Sceletreste gefunden sind, enthalten.

Wäre mir eine solche Behandlungsweise gleich möglich gewesen, so würde die sehr beträchtliche Verschiedenheit, mit welcher man die von mir beschriebenen Sceletreste gedeutet hat, nebst, wie ich glaube, manchen Bedenken, die gegen meine Auffassungen und Schlüsse erhoben sind, ausgeblieben sein. Jedenfalls gereicht es mir zu grosser Freude, dass alle die Gelehrten, die meine Arbeit besprachen, an der Wichtigkeit der Fundstücke, wie sie nun auch zu deuten sind, ebensowenig zweifeln, wie ich. Deswegen sei es mir erlaubt, nachdem ich nun auch an vielem mir in Java fehlendem Vergleichungsmaterial meine Schlüsse prüfen konnte, an dieser Stelle letztere näher zu begründen.

Was zunächst die Verhältnisse anbelangt, unter welchen die Sceletreste gefunden wurden, so bedürfen diese wohl an erster Stelle eine nähere Ausführung. — Man hat sich von diesen vielfach Vorstellungen gemacht, die der Wirklichkeit keineswegs entsprechen, und dies war einer der Gründe für die Zweifel an der Zusammengehörigkeit der Sceletreste.

Von oberhalb Trinils bis Ngawi werden die steilen Ufer des Bengawan oder Soloflusses, 12 km weit in der Luftlinie, ausschliesslich von den genannten zu Felsgestein erhärteten vulcanischen Sanden und Lapilli gebildet, deren Schichten in diesem Landstrich eine allgemein nordsüdliche Neigung von etwa  $5^{\circ}$  besitzen. Auch in der fast ebenen Gegend, in welcher Trinil liegt, kommen sie an vielen Stellen unter der dünnen Culturschicht zum Vorschein. In diese hat der Fluss sich seine Furche, bei Trinil 12 bis 15 m tief, eingegraben.

Westlich von Trinil liegen auch teilweise die pliocänen Mergel- und Sandsteinschichten zu Tage, die im ganzen Kendeng das Liegende der in Rede stehenden Schichten bilden. Es waren schon an verschiedenen Orten um Trinil herum, so bei Bogo — in 8 km westlicher Entfernung; bei Golan — 5 km westlich; bei Kritjak —  $1\frac{1}{2}$  km westlich; bei Padas-Malang —  $1\frac{1}{2}$  km nordwestlich; bei Pengilon — 4 km nordwestlich; bei Papungan —  $1\frac{1}{2}$  km nördlich; bei Kali Gedeh — 3 km östlich; bei Pramesan — 2 km südöstlich und bei Ngantjar 1 km südöstlich, viele fossile Knochen gefunden. Diese stammten von Wirbeltierarten, die ohne Zweifel zu derselben einheitlichen Fauna, wie ich sie schon in anderen Gegenden des Kendeng angetroffen hatte, gehören.

Im August 1891 wurden bei Trinil die ersten Knochen in dem Uferfelsen des Bengawan gefunden. Es war dies ein Horn des von K. Martin beschriebenen *Cervus Lydekkeri*, ein Backenzahn eines Stegodonten und ein Paar andere, wie es schien, zu derselben Fauna gehörende Skeletreste. Sie wurden ausgebeißelt aus Felsenklippen, welche als flache Füße jener Steilufer sich gegen den Fluss hin erstreckten. Es wurden zuerst in diesen Ausgrabungen angestellt in der Weise, dass die Schichten sorgfältig, eine nach der anderen, abgetragen wurden. Sie bestehen hier von oben nach unten aus verschiedenen gefärbtem Sandgestein, das, am linken Ufer etwas unterhalb des Niveaus des Wasserspiegels in der Trockenzeit, gröber wird, indem mehr und mehr Lapilli an seiner Zusammensetzung teilnehmen. Diese überwiegen in der tiefsten, ca. 1 m dicken Schicht, welche ihrerseits nach unten in eine  $\frac{1}{2}$  m dicke, vorwiegend aus etwa wallnussgrossen Steinen bestehende Conglomeratschicht übergeht. Darunter folgt, scharf getrennt, eine fast schwarze, kohlenstoffreiche Thonsteinschicht, welche aber keine Knochen mehr enthält. Letztere nehmen von oben nach unten an Zahl zu, sodass die Lapillischicht die reichste ist; die Conglomeratschicht enthält aber nur wenig Knochen.

In jenen Klippen waren die oberen Sandsteinschichten schon durch Flusserosion abgetragen, wodurch die reicheren Schichten leicht zugänglich waren.

Unter Hunderten von anderen Skeletresten wurden in der Lapilli-

schicht am linken Flussufer der von mir beschriebene Backenzahn und das Schädeldach, und zwar in demselben Niveau dieser Schicht, zu Tage gefördert. Im September fand sich zuerst der Backenzahn, dann, nachdem die Grube erweitert worden war, im October das Schädeldach, in nur 1 m Entfernung von jenem. Die damit zusammen in derselben Schicht aufgefundenen Säugetierarten sind, wenigstens grösstenteils, ausgestorbene, und von ihnen kommt wahrscheinlich keine mehr lebend in Java vor. Am zahlreichsten findet man die Skeletreste einer kleinen *Cervus*art, welche jedenfalls auf den Sunda-Inseln nicht mehr lebt. Häufig sind auch *Stegodon*reste. Eine oder zwei *Bubalus*arten scheinen mit Siwalikarten identisch zu sein. Ein *Boselaphus* ist sicher von den bisher bekannten Arten — lebenden, wie fossilen — verschieden. Ein *Garialis* und ein *Crocodylus* sind wenig verschieden von heute in Indien lebenden Arten, aber können doch nicht mit diesen vereinigt werden. Weiter waren vertreten die Gattungen *Rhinoceros*, *Sus*, *Felis*, *Hyaena* und andere mehr.

Nachdem der durch die anbrechende Regenzeit angeschwollene Fluss der Arbeit in jenem Jahre ein Ende gemacht hatte, wurde dieselbe bei beginnender Trockenzeit, im Mai 1892, wieder aufgenommen. Jetzt wurde in dem linken Uferfelsen ein neuer Einschnitt von 25 m Länge und etwa 5 m Breite gemacht, welcher den noch nicht abgebaute Teil der alten fast runden Grube, deren Durchmesser etwa 12 m betrug, in sich fasste. Es wurden dabei, namentlich in den tieferen Schichten, wieder Knochen in grosser Menge angetroffen. Unter diesen fand sich, in demselben Niveau der Lapillischicht, in welchem das Schädeldach und der Backenzahn lagen, im August, das linke Femur, in etwa 15 m Entfernung von jenen, und endlich, im October, in höchstens 3 m Entfernung von jener Stelle, an welcher das Schädeldach gefunden war (wahrscheinlich aber näher), und in der Richtung, in der das Femur ausgegraben war, ein zweiter Backenzahn. Dieser ist von mir noch nicht beschrieben worden, weil ich ihn erst später unter einer Anzahl Zähne, die an der erwähnten Stelle ausgegraben waren, gefunden habe.

Diese Auseinandersetzung der geologischen Verhältnisse, unter welchen die vier Skeletreste aufgefunden wurden, möge hinreichen um die Ueberzeugung zu geben, dass die Funde sicher alle, nicht nur aus

einer und derselben ganz intacten, höchst wahrscheinlich jungpliocänen Schicht herkommen, sondern dass sie auch in genau demselben Horizonte abgelagert wurden, dass sie also gleichalterig sein müssen. Gegen eine etwaige Annahme, dass die Fundstücke ursprünglich einer älteren Schicht angehörten, aus der sie nachher ausgewaschen wurden, spricht u. a. das ganz scharfe Relief ihrer Oberfläche.

Es wird aus den eben mitgeteilten Umständen, wie ich glaube, auch klar hervorgehen, dass in der Lage der Fundstelle in dem felsigen Ufergehänge eines Flusses, und in dem zeitlichen Unterschiede des Auffindens der Sceletreste<sup>1)</sup>, kein Grund für jenen Zweifel liegen kann. Sir Wiliam Turner<sup>2)</sup> meint, das Schädeldach trüge Zeichen von Reibung oder Beschädigung an sich, deren Ursache darin zu suchen sei, dass es, im Gegensatze zu dem Femur, in dem Lauf eines tropischen Stromes abgerollt wurde. Die von Turner hervorgehobenen Rauigkeiten des Schädeldaches sind aber eine erst in der Ablagerungsstelle entstandene Erscheinung, wie sie viele in der Nähe des Schädeldaches ausgegrabene Knochen aufweisen, und die, wie ich glaube, damit in Zusammenhang steht, dass das an jener Stelle durch den Felsen sickende Wasser sauer und schwefelwasserstoffhaltig war. Alle Knochen der verschiedensten Tiere waren davon hier mehr oder weniger angefressen.

Das Femur zeigt genau denselben Erhaltungs- und Petrificationszustand, wie ihn das Schädeldach und die Zähne, sowie alle anderen aus der betreffenden Schicht zu Trinil herkommenden Knochen, haben. Ihre Farbe ist chokoladebraun, sie sind härter als Marmor und sehr schwer. Das Femur wiegt 1 kg, d. i. mehr als das Doppelte des Trockengewichtes eines gleichgrossen recenten menschlichen Schenkelknochens.

Ein Zweifel an der *organischen* Zusammengehörigkeit ist allerdings verständlich, und wurde von verschiedenen Seiten auch ausgesprochen; gleichwohl will es mir scheinen, dass dieser, *auf Grund*

<sup>1)</sup> A. Keith, Journal of Anatomy and Physiology. Vol. XXIX. New Series. Vol. IX. Part. 3. April 1895. p. XVIII.

W. Krause, Verhandlungen der Berliner Anthropol. Gesellschaft. 1895. Jahrgang XXVII. H. 1. S. 80.

R. Virchow, Ibid. S. 81—87.

<sup>2)</sup> Journal of Anatomy and Physiology. l. c. p. 444.



der Entfernung der Fundstellen, kaum gestattet sei, denn eine Entfernung von 15 m ist so gering, dass sie als Argument gegen die Zusammengehörigkeit nicht schwerer wiegen kann, als wenn die Gebeine beim Ausgraben in Berührung mit einander angetroffen waren. Eine Entfernung von 15 m ist keine aussergewöhnliche bei derartigen Funden. Wir finden, wie Rudolf Martin<sup>1)</sup> bei Besprechung des *Pithecanthropus erectus* erwähnt, häufig in analogen Ablagerungen, die Knochen ein und desselben Scelets über ein Areal von 20 bis 40 m zerstreut.

Man stelle sich nur vor, wie die Teile der Leichen der offenbar in vulcanischen Katastrophen umgekommenen Tiere, bevor sie eingebettet wurden, durch Verwesung der verbindenden Weichteile getrennt, und wahrscheinlich auch durch Wasserraubtiere, z. B. Krokodile (von welchen viele Sceletreste gefunden wurden) auseinander gezerrt wurden. Nur höchst seltenen Umständen würde es zu danken sein, wenn die ursprüngliche Lage der Teile zu einander sich erhalten hätte.

Die Teile müssen also immer zerstreut worden sein, und so ist es nur natürlich, dass ich von keinem Tiere je ein ganzes Scelet fand, aber oft Knochen von einem und demselben Individuum, und sogar Fragmente eines und desselben Knochens in grossen Entfernungen von einander angetroffen wurden.

So fällt denn das Argument, das man in jener Entfernung der Fundstücke gegen ihre Zusammengehörigkeit hat sehen wollen, in sich zusammen.

Wohl aber könnte man sagen (und es ist auch mehrfach geschehen), die Knochen gehören nicht zusammen, weil das Ergebnis ihrer anatomischen Analyse mit einer organischen oder individuellen Zusammengehörigkeit unvereinbar ist. Bevor ich zur näheren anatomischen Betrachtung schreite, möchte ich in dieser Hinsicht eine allgemeinere Bemerkung machen.

Bei aller Verschiedenheit in der Deutung der einzelnen Stücke sind die Gelehrten, die sich über die von mir als Teile eines Individuum beschriebenen Sceletreste ausgesprochen haben, jedenfalls darin einig, dass sie alle in hohem Grade menschenähnlich sind. Das Schädel-

---

<sup>1)</sup> Globus. März 1895. Bd. LXVII. S. 213.

dach wird von einigen einem Menschen zugeschrieben, von anderen einem aussergewöhnlich grossen, menschenähnlichen Affen, und ähnlich wird auch über den Zahn geurteilt. Das Femur aber ist so menschenähnlich, dass fast alle es nach meiner Beschreibung mit grosser Sicherheit für ein menschliches erklärt haben.

Nun kennt man aus dem unteren Pleistocän bis jetzt keine Menschenreste; die ältesten reichen nur etwa bis zur *Mitte* des Diluvium herab. Aus dem Tertiär aber fehlt es noch an jeder sicheren Spur der Anwesenheit des Menschen. Weiter hat es sich herausgestellt, dass von fossilen Menschenaffen der ganzen alten Welt, abgesehen von einigen isolirten Zähnen, bis jetzt nur drei Stücke vorlagen. Diese sind: der Unterkiefer des dem *Hylobates* sehr nahe stehenden *Pliopithecus antiquus* aus Südfrankreich; das fälschlich dem *Dryopithecus* zugeschriebene, aber fast sicher einer *Hylobates*-ähnlichen Form angehörige Femur aus Eppelsheim in Rhein-Hessen, und der Oberkiefer des dem *Hylobates* ebenfalls sehr nahe stehenden *Palaeopithecus sivalensis* aus den Siwalikschichten Vorderindiens. Angesichts, einerseits dieses dürftigen Materials, welches die Nachforschungen in der ganzen Welt bisher an Ueberresten ausgestorbener Menschenaffen zu Tage gefördert haben und andererseits gegenüber dem vollkommenen Fehlen von Menschenresten aus älteren als mittelpleistocänen Schichten, sollte man nun mit einem Male neben einander, den weitaus ältesten Menschenrest, der fast sicher bis in die Tertiärzeit zurückreicht, und einen so menschenähnlichen Ueberrest eines Menschenaffen, dass er von einigen Zoologen und Anatomen sogar als menschlich angesehen wird, gefunden haben? Während fünfjähriger Nachforschungen auf einem Hunderte von Quadratkilometern grossen, an Ueberresten der zu jenen Fundstücken gehörigen einheitlichen Fauna überaus reichem Areal fand ich, mit einer einzigen wahrscheinlichen Ausnahme, nichts was nur einigermaßen den Gedanken an einen grossen Menschenaffen oder an einen Menschen erwecken konnte. Doch fanden sich, wie erwähnt, jene Sceletreste zu Trinil nahe aneinander, in demselben Horizonte, d. h. in gleicher Höhe einer und derselben Schicht einer in ihrer Fauna homogenen, mehr als 350 m mächtigen Ablagerung. Man denke sich das Verhältnis im kleineren Massstabe: eine Schichte von 1 mm (die Dicke

der Gebeine repräsentierend) in einem Schichtencomplex von  $3\frac{1}{2}$  m Dicke und einigen tausend Quadratmeter Ausbreitung, und darin die Fundstücke in etwa 15 cm Entfernung von einander — an keiner anderen Stelle aber ein ähnlicher Fund!

Die Wahrscheinlichkeit, dass die zu Trinil aufgefundenen menschenähnlichen Reste organisch zusammengehört haben, ist, falls die Ergebnisse der anatomischen Untersuchung ihr nicht ganz bestimmt widersprechen, nach alledem sicher viel tausendmal grösser, als dass sie nicht zusammengehört hätten.

Nun ist aber auch das *Gesamtergebnis* der anatomischen Betrachtungen, die von Zoologen und Anatomen, nach meinen Beschreibungen und Abbildungen, über die Fundstücke angestellt worden sind, mit der Zusammengehörigkeit keineswegs in entschiedenem Widerspruch. Einige Gelehrte, wie Cunningham<sup>1)</sup>, Turner<sup>2)</sup>, Keith<sup>3)</sup> und auch Lydekker<sup>4)</sup> und weiter P. Matschie<sup>5)</sup>, Rudolf Martin<sup>6)</sup> und A. Pettit<sup>7)</sup> halten das Femur und das Schädeldach aus anatomischen Gründen, beide für menschliche Sceletteile. Nur bezweifeln die beiden erstgenannten die individuelle Zusammengehörigkeit der Ueberreste auf Grund der Verhältnisse, unter welchen diese, wie sie meinten, aufgefunden wurden. Meine kurzen Angaben sind von ihnen missverstanden. —

Meiner eigenen Ueberzeugung nach befestigt die anatomische Untersuchung jene aus den geologischen Verhältnissen und der Wahrscheinlichkeit gezogenen Schlüsse. Wie diejenigen, die meine anfangs erwähnte Beschreibung kennen, wissen, fasse ich das Schädeldach, den Femur und den Zahn als von einem Individuum herstammend auf, einer Form angehörend, die weder Mensch noch Affe war.

Ich werde jetzt bezüglich jedes der vier Sceletteile einige Punkte

---

<sup>1)</sup> D. J. Cunningham, *Proceed. Anatom. Society of Gr. Britain and Ireland. February 13th. 1895.* p. XVIII [*Journal of Anatomy and Physiology.* Vol. XXIX], und: *Nature.* February 28th. 1895. Vol. LI. p. 429.

<sup>2)</sup> W. Turner, *Journal of Anatomie and Physiology.* 1895. Vol. XXIX. p. 444.

<sup>3)</sup> A. Keith, *Science Progress.* July 1895. Vol. III. No. 17, p. 348—369.

<sup>4)</sup> B. Lydekker, „*Nature*“. Jan. 24th. 1895. Vol. LI. p. 291.

<sup>5)</sup> P. Matschie, *Naturwissensch. Wochenschrift.* 1895. Bd. X. S. 81—82.

<sup>6)</sup> R. Martin, *Globus.* 1895. Bd. LXVII. S. 213—217.

<sup>7)</sup> A. Pettit, *L'Anthropologie.* 1895. Tome VI. p. 65—69.

etwas näher erörtern, als ich es in meiner erwähnten, vorläufigen Beschreibung, deren Inhalt ich als bekannt voraussetze, gethan habe. Ich gehe dabei besonders auf die hauptsächlichsten Einwürfe ein, die man gegen meine Deutung erhoben hat. Ich beginne mit dem *Femur*, weil fast alle, die nach meiner Beschreibung über diesen Knochen Betrachtungen angestellt haben, darin einig sind, dass sie ihn für das Oberschenkelbein eines Menschen ansehen. Mit diesem stimmt, wie ich selbst betont habe, der Knochen sowohl nach der Grösse, wie auch nach den mechanischen Verhältnissen und dem Relief, derart überein, dass jene Deutung als eine sehr gerechtfertigte erscheint. Ich beschrieb an ihm aber Bildungen, die in dem Masse und vereint beim Menschen nicht vorkommen: die *Crista intertrochanterica* ist weniger erhaben und weniger entwickelt, mehr affenähnlich; der Femurschaft ist an der Innenseite viel rundlicher, so dass ein *Angulus medialis* fehlt. Das *Planum popliteum* ist weniger ausgebildet, convex, und dadurch der Femurschaft in dieser Höhe fast rund, anstatt abgeflacht.

Viele haben gemeint, diese von mir angegebenen abweichenden Bildungen am menschlichen Femora leicht auffinden zu können. Wie ich glaube, hat meine etwas unklare Ausdrucksweise daran Schuld gehabt. Herr Prof. W. Krause in Berlin meinte gleich unter dem ersten Dutzend menschlicher Femora eines mit den angegebenen Eigenschaften gefunden zu haben.<sup>1)</sup> Der Knochen, den er mir, auf mein Gesuch, freundlich zur Ansicht geschickt hat, ist jedoch in jeder der erwähnten Bildungen sehr verschieden von dem des *Pithecanthropus*.

Unter den Femora von etwa 150 Sceletten<sup>2)</sup>, von welchen einige 30 von Malaien, Chinesen und anderen aussereuropäischen Rassen, fand ich nicht einen einzigen Knochen mit den drei genannten Eigenschaften. Am meisten nähert sich in vielen Fällen die Form der *Crista intertrochanterica* derjenigen des Knochens von Trinil; aber ich glaube nicht, dass unter den 150 menschlichen Schenkelbeinen eines war, dessen *Crista intertrochanterica* der des *Pithecanthropus* wirklich gleich gebildet ist. Sicher fand ich in keinem Falle die Diaphyse so rund an der-

<sup>1)</sup> Verhandlungen der Berliner Anthropol. Gesellschaft. 1895. S. 80.

<sup>2)</sup> Diese Zahl fasst alle menschlichen Schenkelbeine der anatomischen Institute in Leiden, Utrecht und Amsterdam in sich.



Innenseite wie bei letzterem. Und was die dritte Bildung anbelangt, diese konnten weder Manouvrier noch ich jemals unter einer grossen Zahl von menschlichen Schenkelbeinen der verschiedensten Rassen auffinden. Ich meine die äusserst geringe Ausbildung des *Planum popliteum*, welches hochgradig convex ist, weil in seiner Mitte, und getrennt von den Labien der *Linea aspera* eine Art Wulst bis in die Nähe der Epiphyse sich erstreckt. Deshalb hat auch der untere Teil des Femurschaftes einen so runden Durchschnitt. An etwa 400 Menschen-sceletten konnte eine entsprechende Bildung von Manouvrier und mir nicht ein einziges Mal gefunden werden. Herr Manouvrier hatte die grosse Freundlichkeit, für mich im Museum Broca daraufhin 150 Schenkelbeine von Alten Canariern oder Guanchen, etwa 30 Scelette von Negern und anderen aussereuropäischen Rassen und einige Hundert von Franzosen zu untersuchen und mir seine Ergebnisse mitzuteilen. Seinen Angaben zufolge befinden sich unter allen diesen nur *drei* Knochen, die er als die bemerkenswertesten bezeichnet, und deren Maasse er mitteilt, welche für den näheren Vergleich in dieser Hinsicht in Betracht gezogen werden können. Wie aus der Tabelle hervorgeht, stehen aber auch diese noch weit hinter dem Femur des *Pithecanthropus* zurück.

Durchmesser der Diaphyse des Femur in der Poplitealregion.  
(In mm.)

		P. e.	Holländer			Alte Canarier			Berliner
			(Anatomie Utrecht)			nach Manouvrier			nach Krause
			1	2	3	No. 20	No.133	No. 17	
In 40 mm Entfernung vom Vorder- rand der Gelenkfläche	Länge des Femur . Breite . . . . . Dicke (grösste) . . Dicke in der Median- fläche . . . . .	455 33.2 33 32	425 37 33 33	400 34 32.5 32.5	435 34.5 30 29.5	— 39 36 34.5	— 33 30 28	— 32.5 31 27	460 46 35 34
In 30 mm Entfernung vom Vorder- rand der Gelenkfläche	Breite . . . . . Dicke (grösste) . . Dicke in der Median- fläche . . . . .	34.5 33.5 30	40 33.5 33	36.5 33 32.5	37 30 28.5	— — —	— — —	— — —	50 37 34

Ich habe in diese Tabelle auch von 3 von mir ausgesuchten, sich dem Trinil-Femur am meisten nähernden Femora die Maasse aufgenommen; sie bleiben ebenso wie jene von Manouvrier aber noch sehr weit hinter diesem zurück. Das von W. Krause angeführte Femur zeigt den Unterschied in hohem Grade. Kürzlich bezeugte mir Herr Manouvrier, nach eigener Betrachtung des Trinilknochens, eine ähnliche Bildung der Poplitealregion an menschlichen Schenkelbeinen, deren er viele Tausende studiert hat, nie gesehen zu haben.

Ich erkenne an, dass, wenn auch diese Bildungen einen constanten Unterschied gegen alle die lebenden Menschenrassen darstellen, dennoch der Knochen von einer gänzlich verschwundenen Rasse des Menschen herkommen könnte. Aber in Erwägung der Umstände, unter welchen das Femur aufgefunden wurde, das heisst: zugleich mit und in nächster Nähe von dem sehr menschenähnlichen, von einigen sogar dem Menschen zugeschriebenen Schädel und Zähnen — durch welche Umstände ihre Zusammengehörigkeit, wie wir sahen, höchst wahrscheinlich wird — liegt es doch viel näher, an der menschlichen Natur des Femur Zweifel zu hegen, im Falle dass die anderen Ueberreste, kraft ihrer anatomischen Verhältnisse, sich als nicht menschlich herausstellen sollten.

Manouvrier und Keith weisen darauf hin, dass die menschliche Form des Trinilfemur nicht ausreicht, um zu beweisen, dass dieses Femur nicht von demselben Individuum herkommen kann, wie der Schädel<sup>1)</sup>. Denn die Ausbildung des Femur muss der des Schädels vorausgegangen sein, weil wahrscheinlich die aufrechte Haltung und der aufrechte Gang die Ursache der intellectuellen Vervollkommenung gewesen sind. Nehmen wir an, eine grosse Art von Menschenaffen, deren Bau dem menschlichen also schon ziemlich ähnlich war, habe sich den aufrechten Gang angewöhnt, so würde es, wegen des innigen Zusammenhanges, der zwischen Form und Function dieses Knochens bestehen muss, nicht denkbar sein, dass dessen Femur sich in *wichtigen* Punkten von dem des Menschen unterschiede. Nach Manouvrier's,

<sup>1)</sup> L. Manouvrier, Discussion du Pithecanthropus erectus comme précurseur présumé de l'homme. Beauncy 1895. p. 22.

A. Keith, Science Progress. 1895. Vol. III. No. 17. p. 368.

Keith's und meiner Ansicht könnte also eine Form existieren, deren Schädel noch viel Affenähnliches an sich trüge, während das Femur nur in ganz untergeordneten und mechanisch vollkommen unwichtigen Punkten von dem eines Menschen zu unterscheiden wäre.

Nach Virchow<sup>1)</sup> spricht gegen die Auffassung des Knochens als eines menschlichen die gestreckte Form der Diaphyse, denn ihr fehle die Ausbiegung des unteren Endes, die nach Virchow's Beobachtungen eines der beständigsten Merkmale des menschlichen *Os femoris* ist. In diesem Punkte stände das fossile Exemplar dem *Hylobates* am nächsten. Nur allein durch die excessive Grösse und die Form der Condylen unterschiede es sich von diesen. Die Grösse aber kann im Sinne Virchow's nur eine andere Species oder Rasse und kein anderes Genus anzeigen; Condylen der *Hylobates*form seien auch beim Menschen nicht schwer aufzufinden, während andererseits der Gibbon doch auch auf seinen weit nach hinten ausgebogenen Condylen aufrecht gehen kann.

In Wirklichkeit ist aber der Unterschied des *Hylobates*femur mit dem fossilen von Trinil ein sehr grosser, ich glaube, dass nur die Unvollkommenheit meiner Abbildungen zu jener Deutung durch den grossen Naturforscher Anlass gegeben hat. Eine ähnliche gestreckte Form der Diaphyse, wie sie am *Pithecanthropus*femur besteht, sah ich an sehr vielen menschlichen Femora; eines aus dem Leidener anatomischen Museum zeigte sie sehr deutlich. Virchow lässt es, mit seiner gewohnten Vorsicht, übrigens unentschieden, ob der javanische Oberschenkel einem Menschen oder einem Anthropoiden angehört habe.

In der Betrachtung der Exostose des Oberschenkels, als ein aus mechanischer Verletzung entstandenes periostales Gebilde, stimmte mir Virchow bei<sup>2)</sup>. An ein Aneurysma dachte ich nur als damit in Zusammenhang gestanden habend, nicht als die Ursache des Osteophyten und nahm es nur zur Erklärung der Höhle in demselben an. Dass dieses pathologische Gebilde die normale Form des Femur merklich verändert haben kann, ist in Hinsicht auf andere ähnliche Femora höchst unwahrscheinlich. Keiner, der über den beschriebenen Knochen nähere Betrachtungen angestellt hat, hat dies denn auch angenommen. —

<sup>1)</sup> Verhandlungen der Berliner Anthropol. Gesellschaft. 1895. S. 86—87.

<sup>2)</sup> Ibid. p. 87.

Viel grösser als über das Femur ist die Divergenz der Meinungen, welche sich in der Deutung des *Schädeldaches* geltend gemacht hat. Während einerseits Krause, in der Januarsitzung der Berliner Anthropologischen Gesellschaft, als seine Ueberzeugung aussprach: „Das Schädeldach gehörte ohne allen Zweifel einem grossen Affen an“ und es an anderer Stelle für das eines *Hylobates n. sp.* erklärte, — auch Waldeyer sich derart aussprach: „Das Schädeldach dürfte auf einen Hylobatiden zurückzuführen sein“ und an einer anderen Stelle (Anthropologen-Congress zu Cassel): „Es kann nur einem hochstehenden anthropoiden Affen angehört haben“, sprach Cunningham in einer Sitzung der Royal Dublin Society (23. Jan. 1895), die Worte: „The fossil cranium is unquestionably to be regarded as human“ und weiter: „The cranium is undoubtedly human“,<sup>1)</sup> und betrachteten auch Turner<sup>2)</sup> und Keith<sup>3)</sup> das Schädelfragment als einen menschlichen Ueberrest. Rud. Martin<sup>4)</sup> ist derselben Meinung und findet „eine vollständige Uebereinstimmung in allen wesentlichen Punkten“ mit den menschlichen Schädeln vom Neanderthal und Spy. Lydekker<sup>5)</sup> hält ihn für den eines mikrocephalen Idioten. Auf diese Divergenz der Meinungen haben schon Krause<sup>6)</sup> und Manouvrier<sup>7)</sup> hingewiesen. Krause sagt: „Jedenfalls ist es merkwürdig, dass die Anatomen (mit denen er allein die deutschen, die bis dahin sich geäussert hatten, meint), darin einig sind, den Schädel für einen Affenschädel zu halten, während die Zoologen ihn umgekehrt für einen Menschenschädel erklären.“ Nach Manouvrier könnte man in dieser Divergenz der Meinungen vielleicht eine Stütze für die Richtigkeit meiner eigenen — intermediären — Ansichten sehen. —

Bei Betrachtung des wirklichen Schädels fällt es gleich auf, dass er, im Vergleich zu den Schädeln von Menschenaffen, sehr gross ist. Gegen meine Messungen und Grössenberechnungen hat man Einwürfe erhoben und sie auch unvollständig genannt, dabei aber nicht genügend

<sup>1)</sup> Nature. l. c. p. 428 und 429.

<sup>2)</sup> L. c.

<sup>3)</sup> L. c.

<sup>4)</sup> L. c. S. 216.

<sup>5)</sup> L. c.

<sup>6)</sup> Jahresbericht. Anatomie und Physiologie für 1894. p. 41.

<sup>7)</sup> L. c. p. 30.

im Auge gehalten, dass das Schädelfragment zu unvollständig ist, um mehr und genaueres Messen zu gestatten. Es kam mir auch nur darauf an, eine Vorstellung von seiner Grösse im Vergleich zu den Schädeln der Anthropoiden einerseits und des Menschen andererseits zu geben. Dazu möchten in meiner vorläufigen und kurzen Beschreibung die gegebenen Maasse genügen. Meine Absicht ist es, später ausführlicher über seine Dimensionen zu berichten und namentlich auch nach Entfernung des noch in der Schädelhöhle befindlichen Gesteines, die Capacität des Schädels, in der von Virchow vorgeschlagenen Weise, nach derjenigen der Calvaria zu berechnen. Für heute mag es genügen, zu erwähnen, dass Manouvrier auf anderem Wege, nämlich durch die Methode des Cubikindex, die Schädelcapacität schätzend, zu demselben Ergebnisse, wie ich, gelangte<sup>1)</sup>. Wir dürfen demnach wohl eine Schädelcapacität von etwa 1000 ccm als der Wirklichkeit sehr nahe kommend annehmen.

Die Länge des Schädels maass ich von der Glabella bis zum hervorragendsten Punkte des Hinterhauptes (zugleich dem *Inion*); als vorderen Punkt wählte ich, wie bei Menschen üblich, den Mittelpunkt zwischen den Augenbrauenbogen, denn dieser schien mir mit Rücksicht auf die anzustellenden Vergleichen den Vorzug vor der gewöhnlich bei der Messung von Schädeln von Menschenaffen gebräuchlichen Methode, wobei man den vorderen Punkt in die Mitte der Stirnhöcker legt, zu verdienen. Den Querdurchmesser nahm ich zwischen Stellen, die sich mit denjenigen vergleichen lassen, wie sie bei der menschlichen Kranimetrie gebräuchlich sind. Ich bin mir wohl bewusst, dass diese Messungen keineswegs ganz genau sind, sie können nicht genau sein wegen der Unvollständigkeit des fossilen Schädelfragmentes. Die Genauigkeit wird jedenfalls ausreichen, eine Vorstellung von der Grösse des Schädels im Vergleiche zu dem Schädel von Menschenaffen und vom Menschen zu geben, und nur darauf kommt es an erster Stelle an.

Was also aus diesen Maassen, wie aus der unmittelbaren Betrachtung, gleich hervorgeht, das ist die excessive Grösse des Schädels im Vergleiche zu denjenigen aller Menschenaffen, die Kleinheit der Hirnschale im Vergleiche zu denjenigen des Menschen. Die grössten

<sup>1)</sup> L. c. p. 9.

Schädel von Menschenaffen haben durchschnittlich keinen grösseren Rauminhalt ihrer Gehirnhöhle als etwa 500 ccm, und man hat nur höchst selten Schädel gemessen (vom Gorilla), deren Capacität 600 ccm erreichte. Der Unterschied in der Grösse des Rauminhaltes dieser fossilen Schädelkapsel mit der von den Menschenaffen ist demnach *sehr bedeutend*. Bei Menschen aber hat man Capacitäten, die in der Nähe von 1000 ccm liegen, sehr oft gemessen. Turner<sup>1)</sup> fand die durchschnittliche Schädelcapacität von zwölf australischen Weibern nur etwa 100 ccm höher. Bei drei von diesen ging sie bis unter 1000 ccm herab. Flower maass bei einem Weddaschädel und einem Andamanesenschädel — beide weibliche — Capacitäten von 960 ccm und 1040 ccm. Die Vettern Sarasin fanden die durchschnittliche weibliche Schädelcapacität bei den Weddas gleich 1140 ccm, das weibliche Minimum gleich 1037 ccm<sup>2)</sup>. Man weiss aber, dass die Grösse des Schädelinnenraumes unzweifelhaft abhängig ist von der Körpergrösse, und diese geringen Schädelcapacitäten scheinen immer mit einer geringen Körpergrösse zusammen zu gehen. Die Andamanesen und Weddas sind sehr kleine Leute. Die Herren Sarasin<sup>3)</sup> geben die durchschnittliche Körperlänge der Weddaweiber zu 1433 mm an, und diejenige der Andamanesen wird, wie ich glaube, nachdem ich in Calcutta achtzehn Männer jener Rasse zu sehen Gelegenheit hatte, sicher nicht grösser sein.

Nimmt man an, dass das Femur von Trinil zu dem Schädel gehört, so hat, — weil sich die Körpergrösse des betreffenden Individuum nach menschlichen Proportionen, den Manouvrier'schen Tabellen zufolge<sup>4)</sup>, auf 163—165 cm berechnen lässt — der Schädel für einen Menschen eine relativ so geringe Capacität, wie sie auch als physiologisches Minimum nicht bestehen kann. Nach Manouvrier ist die für einen Menschenschädel enorme Entwicklung der Supraorbitalränder des Trinilschädels viel zu bedeutend, um ihn einem Manne oder einer Frau von exceptionell kleiner Gestalt zuzuschreiben<sup>5)</sup>. Gehört

<sup>1)</sup> L. c. p. 437.

<sup>2)</sup> P. und F. Sarasin, Die Weddas von Ceylon. Wiesbaden 1893. S. 304 u. 346.

<sup>3)</sup> L. c. S. 343.

<sup>4)</sup> Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris. 2. Série. T. IV. p. 347 und Tableau II et III.

<sup>5)</sup> Discussion du Pithecanthropus erectus etc.

der Schädel also zum Femur, oder kommt wirklich immer nur bei Individuen von grosser Statur ein derartiges Vorragen der Augenhöhlenränder vor, so müsste der Trinilmensch ein Mikrocephale von grosser Gestalt gewesen sein, ein ausserordentlich selten vorkommender Fall. Es ist demnach ausserordentlich unwahrscheinlich, dass ich zu Trinil auf einen solchen Mikrocephalen gestossen wäre.

Deshalb ist es viel wahrscheinlicher, dass man es hier nicht mit einem Menschenschädel zu thun hat.

Es nähert sich der Trinilschädel durch seine Form und durch seine Grösse sehr dem Typus der Menschenaffen; dieses wird bei der Betrachtung des Stückes jedem gleich auffallen. Die für einen Menschenschädel sehr geringe Grösse, der geringe Verticalindex und die niedrige fliehende Stirn, der *Torus occipitalis*, und namentlich auch das so mächtige Vortreten der Augenhöhlenränder des Stirnbeines sind alles Affenähnlichkeiten. Manouvrier<sup>1)</sup> hat mit Nachdruck auf die parieto-occipitale Anschwellung hingewiesen, welche der fossile Schädel an sich trägt, eine Anschwellung des unteren und hinteren Theiles der Parietalregion, die sich als Regel bei ausgewachsenen Menschenaffen vorfindet und sich nach hinten in der oberen Hinterhauptsleiste, nach vorn in der *Crista supramastoidea* fortsetzt. Diese Bildung kommt in ihrem höchsten Grade an den Schädeln von grossen männlichen Gorillas vor, bei welchen jene Leisten einen einzigen sehr stark vorspringenden Kamm bilden. Sie steht offenbar, wie Manouvrier ausführt, zu der enormen Entwicklung der Nackenmuskeln in Beziehung. Sie ist in geringerem Grade bei dem weiblichen Gorilla, dem Orang-Utan und dem Chimpanse ausgebildet, ist noch schwächer bei den jungen Gorillas, Orang-Utans und Chimpansen, und findet sich noch nicht bei sehr jungen Anthropoiden. Sie rührt offenbar von einer geringen Entwicklung des Encephalon im Verhältnisse zu einer grossen Entwicklung des Muskelsystems her, und entsteht nur, wenn die Muskeln noch in ihrem Wachstum fortschreiten, nachdem das Gehirn ungefähr seine Ausbildung erreicht hat. Beim Menschen erreicht das Encephalon fast immer ein absolut und im Verhältniss zur übrigen schon relativ

---

<sup>1)</sup> Discussion du „*Pithecanthropus erectus*“ etc.

schwachen Nackenmuskulatur grosses Volumen, so dass die genannten Leisten noch immer durch einen Zwischenraum von 1—2 cm getrennt bleiben. Selbst an mikrocephalen Schädeln besteht dieser Zwischenraum fast in allen Fällen noch. Am Trinilschädel aber ist, wie Manouvrier richtig an den Abbildungen sah, die Occipitalleiste in Continuität mit einer Anschwellung in dem hinteren und unteren Teile der Parietal-region, eine Anschwellung, die sich ihrerseits mit der *Crista supramastoidica* zu vereinigen scheint. Diese Bildung stellt, wie Manouvrier, meiner Ansicht nach mit Recht, hervorhebt, den Trinilschädel auf eine morphologisch viel niedrigere Stufe als die der niedrigsten Menschenschädel, jedoch auf eine höhere als die der bis jetzt bekannten Anthropoiden.

Cunningham<sup>1)</sup> und andere haben das Schädeldach von Trinil mit den Neanderthal- und Spyschädeln verglichen. In der That ist die Uebereinstimmung mit jenen eine sehr grosse, wie ich in meiner Beschreibung auch schon betont habe. Ich unterliess es damals, ihn mit diesen näher zu vergleichen, weil sie nach Virchow und Anderen pathologisch verändert sind. Jetzt aber habe ich die Profilcurven dieser ebenso wie die eines jüngst von Cunningham<sup>2)</sup> beschriebenen Schädels eines Mikrocephalen neben einander gezeichnet (vergl. Fig. 2). Dabei zeigt sich eine grosse Uebereinstimmung; es muss aber auffallen, dass der Scheitelteil des Trinil-Cranium viel flacher ist als bei jenen. Wirklich ist dies eine Eigenschaft des fossilen Schädels, worauf ich jetzt hinweisen will, die vielleicht schwer an Menschenschädeln zu finden sein würde.

Mag unser Trinilschädel in manchen Beziehungen sich auch den Neanderthal- und Spyschädeln anschliessen, so ist er aber doch von diesen verschieden durch seine viel geringere Grösse. Für den Neanderthalschädel wurde von Huxley die Capacität auf 1230 ccm geschätzt, andere aber schätzten diese, mit mehr Recht wie ich glaube, 300 ccm höher; jedenfalls sind die linearen Durchmesser des Neanderthalschädels bedeutender als die des vorliegenden fossilen Schädels. Gleiches gilt für die Spyschädel. Ihre Längen- und Breitenmaasse

<sup>1)</sup> Nature. 1. c.

<sup>2)</sup> Transactions of the Royal Dublin Society. Vol. IV. Series 2. p. 287 fig.



sind etwa 15 mm grösser<sup>1)</sup>. Mit bestimmten Menschenaffen näher vergleichend, findet man, wie ich schon früher angab, und wie auch die meisten deutschen Forscher, die meine Arbeit besprachen, annehmen, das nächste Analogon in *Hylobates*. Von diesen ist er aber auch sonst verschieden, nicht nur durch die Grösse; in manchen Punkten ist der Unterschied ebenso gross wie der von den anderen Menschenaffen. Die seitlich und hinter den Augenbrauenbogen gelegenen Teile seien, wie Rnd. Martin<sup>2)</sup> nach meinen Abbildungen bemerkte, ganz verschieden geformt von diesen Teilen bei den Menschenaffen. Ich habe mich über diesen Punkt in meiner kurzen Beschreibung nicht näher ausgesprochen, weil sich wegen der Unvollständigkeit gerade dieser Teile, bei knapper Schilderung, Zweifel an dem wirklichen Sachverhalt hätten erheben können. Die genannten Parteen sind links- und rechtsseits stark asymmetrisch, so dass ich annehmen muss, dass nicht unbedeutende Stücke verloren gegangen sind. Die *Norma verticalis* habe ich jetzt, mit Rücksicht darauf vervollständigt, neben denjenigen des Neanderthalschädels und eines Chimpansen gezeichnet (Fig. 1). Nun zeigt es sich, dass wirklich jene Teile mehr menschlich gebildet sind als beim genannten Anthropoiden, aber doch noch hinter demjenigen des Neanderthalschädels zurückbleiben. So nähme — die Richtigkeit meiner Ergänzung vorausgesetzt — auch in dieser Beziehung der Trinilschädel eine Zwischenstellung zwischen jenem Menschenaffen und dem Menschen ein. Bei der unmittelbaren Vergleichung des Trinilschädels mit den Schädeln von Spy, welche bekanntlich genau dieselben Formcharaktere, wie der Schädel aus dem Neanderthal an sich tragen, ergab sich Herrn Fraipont und mir eine sehr grosse Aehnlichkeit. Ausser der geringeren absoluten Grösse fanden wir als durchgreifende Unterschiedspunkte des Trinilschädels nur die Abflachung der Parietalregion und den weiteren Ausbau nach vorn der Orbitalteile des Stirnbeines.

Ich will jetzt auch noch etwas näher auf eine Bildung eingehen, durch welche der in Rede stehende Schädel, ungeachtet seiner grossen Affenähnlichkeit, sich ganz bestimmt menschlichen Verhältnissen an-

---

<sup>1)</sup> Vergl.: J. Fraipont et Max Lohest, *Recherches ethnographiques sur des ossements humains dans les dépôts quaternaires d'une grotte à Spy*. Gand 1887.

<sup>2)</sup> *Globus*. I. c. S. 214.

schliesst. Ich meine die starke Neigung der Nackenfläche des Hinterhauptbeines. Sie stand ohne Zweifel — wie auch Turner bei Besprechung meiner Abhandlung annimmt — in Beziehung zu der Curve des Encephalon und dem grösseren Volumen des Grosshirnes im Verhältnis zum Kleinhirn, welches man mit der aufrechten Haltung in Zusammenhang bringt. Sie ist viel stärker als bei den anthropoiden Affen und nur noch wenig verschieden von menschlichen Verhältnissen. In meiner vorläufigen Beschreibung habe ich dieses dadurch zur vergleichenden Anschauung zu bringen versucht, dass ich die verschiedenen Schädelprofile auf einer Linie orientierte, die von der Glabella zur Mitte der unteren Occipitallinie gezogen war. Ich musste diese Punkte wählen wegen des Fehlens der das Hinterhauptsloch tragenden Schädelteile, und weil andere Punkte (wie die Nasenwurzel) entweder nicht erhalten sind oder (wie das *Inion*) sich bei den zu vergleichenden Schädeln in ihrer Lage zur Nackenfläche abweichend verhalten.

In dieser Zeichnung (Fig. 2) habe ich nun das *Opisthion* des fossilen Schädels auf Grund von vergleichenden Messungen an dem Schädel No. 2 von Spy und mehreren *Hylobatesschädeln* — welche unter allen sich in der Form der betreffenden Region dem Trinilschädel am meisten nähern — angebracht. Die Schädel sind dann orientiert auf einer Linie, die von diesem letzten Punkt zur Glabella, in gleicher Länge für alle, gezogen wurde. Man sieht wie das *Planum nuchale* des *Pithecanthropus* zwischen den Anthropoiden und dem Menschen die Mitte hält, denn andere von mir darauf hin gemessene Menschenschädel verhalten sich fast genau so wie der Papuaschädel, dessen Winkel hier angegeben ist. Der Spyschädel nähert sich dem des *Pithecanthropus* sehr, doch noch etwas mehr dem des modernen Menschen.

Winkel der Medianlinie des *Planum nuchale* (unterhalb der *Linea nuchae inferior*), mit der von der Glabella zum hinteren

Rande des *Foramen occipitale* gezogenen Medianlinie.

		Idem zur Mitte der <i>Linea nuchae</i> inf.
<i>Macacus cynomolgus</i> ♂ . . . . .	84°	95°
<i>Semnopithecus maurus</i> ♂ . . . . .	90°	101°
<i>Hylobates syndactylus</i> ♂ . . . . .	94°	Mittel 105°
<i>Hylobates leuciscus</i> ♀ . . . . .	95°	95.5° 108°

		Idem zur Mitte der Linea nuchae inf.
<i>Hylobates agilis</i> ♂ . . . . .	97°	108°
<i>Gorilla Savagei</i> ♀ . . . . .	94°	Mittel 105°
<i>Anthropopithecus troglodytes</i> ♀ . . . . .	97°	95.5° 107°
<i>Simia satyrus</i> ♀ . . . . .	95°	107°
<i>Pithecanthropus erectus</i> . . . . .	115°	126°
<i>Homo sapiens.</i> Spy No. 2 . . . . .	124°	132°
<i>Homo sapiens.</i> Papua ♂ . . . . .	130°	139°
<i>Homo sapiens</i> ♂ (Cunningham's Microcephale). . . . .	112°	122°

Es könnte vielleicht möglich sein, dass unter einer sehr grossen Zahl von Anthropoidenschädeln einer zu finden wäre, welcher sich den menschlichen Verhältnissen mehr näherte als die sechs angegebenen, zu vier Gattungen und sechs verschiedenen Arten gehörenden Schädel von Menschenaffen, wie ja auch der Daubenton'sche Winkel, der die Neigung der Fläche des Hinterhauptsloches kennzeichnet, grosse Abweichungen darbietet. Auch könnte der Schädel unseres *Pithecanthropus* ja nur ein Ausnahmefall in seiner Art sein und sehr verschieden von dem durchschnittlichen Sachverhalt. Aber einerseits habe ich unter mehr als 40 Anthropoidenschädeln nicht ein einziges Mal eine beträchtlichere Abweichung von der Norm finden können, ebensowenig wie unter einer noch grösseren Zahl von menschlichen Schädeln. Andererseits ist die Unwahrscheinlichkeit, dass gerade der aufgefundene Schädel ein Ausnahmefall sein soll, sehr gross.

Einige neuweltlichen Affen nähern sich dem Menschen in dieser Beziehung zwar mehr als die Anthropoiden — für den ersterwähnten Winkel finde ich z. B. an dem Schädel eines *Ateles Bartlettii* 108° — aber, wie es mir scheint, ist dieser Bildung, bei jenen dem Menschen übrigens ferner stehenden Affen, keine ähnliche Bedeutung zuzuschreiben, ebensowenig wie ihrer höheren Stirn.

Turner und Rud. Martin<sup>1)</sup> haben, gelegentlich der Besprechung meiner Abhandlung, auf die Wichtigkeit der starken Neigung des *Planum nuchale* hingewiesen, und in der allerletzten Zeit hat Cunningham bei der Beschreibung des schon erwähnten microcephalen Schädels sie entsprechend gewürdigt.

<sup>1)</sup> Journal of Anatomy and Physiology. London 1895. Vol. XXIX. p. 432, und Globus. I. c. p. 215.

Fast die gleiche Divergenz wie bezüglich des Schädels herrscht in der Deutung des *Molars*, den ich beschrieb. W. Krause<sup>1)</sup> sagte von ihm: „Der Zahn ist ohne allen Zweifel ein Affenbackzahn“, und Ten Kate<sup>2)</sup>, dass es keinem Zweifel unterliege, dass der Zahn von einem Anthropoiden sei. Rud. Martin<sup>3)</sup> sagt dagegen, er sei durchaus menschenähnlich und unterscheide sich von dem menschlichen hauptsächlich durch grössere Breitenentwicklung der Krone. Auch Lydekker<sup>4)</sup> meint, der Zahn könne ganz gut ein menschlicher sein. Nach Keith<sup>5)</sup> hinwieder, „it resembles closely the very variable third molar of the Orang“, er glaubt „the crenation of the posterior fringe of the tooth“ sei „practically diagnostic of its being an orang's tooth<sup>6)</sup>.“ Turner<sup>7)</sup> und Cunningham sprechen sich nicht bestimmt aus, doch neigt der erstgenannte dazu, den Zahn einem Orang-Utan zuzuschreiben, und bezweifelt es auf Grund der Grösse, dass er einem Menschen zugehört haben kann — während Cunningham<sup>8)</sup> sagt: „the fossil tooth is fashioned more after the human model than the simian.“ Nach Manouvrier's<sup>9)</sup> Meinung ist der Zahn durch seine Dimensionen affenähnlich, durch die Kronenfläche aber vielmehr menschenähnlich.. Er kommt also zu einem ähnlichen Ergebnis wie durch die Betrachtung des Schädels und zur Annahme der *Möglichkeit*, dass dieser Zahn von einer zwischen dem Menschen und den Anthropoiden stehenden Form herkommen könne.

Aehnliche, und sogar bedeutend grössere Maasse der Kronen finden sich bei Anthropoiden.

---

<sup>1)</sup> L. c.

<sup>2)</sup> Nederlandsch Koloniaal Centraalblad. Leiden 1895. p. 128.

<sup>3)</sup> Globus. I. c. p. 216.

<sup>4)</sup> Nature. I. c.

<sup>5)</sup> Proceedings of the Anatomical Society. I. c.

<sup>6)</sup> Bei späterer Gelegenheit (Science Progress. July 1895. Vol. III. p. 350) hat Keith auch diesen Zahn als wahrscheinlich menschlich betrachtet.

<sup>7)</sup> L. c. p. 443.

<sup>8)</sup> Nature. I. c. p. 429.

<sup>9)</sup> L. c. p. 6 fig.

Dimensionen der Kronen der M. 2 und M. 3<sup>1)</sup>.

		<u>M. 2</u>		<u>M. 3</u>	
		Trans- versal	Sagittal	Trans- versal	Sagittal
		Durchm.	Durchm.	Durchm.	Durchm.
	<i>Pithecanthropus erectus</i> . . . . .	14.0 mm	12.0 mm	15.3 mm	11.3 mm
	<i>Palaeopithecus sivalensis</i> . . . . .	13.0 "	12.7 "	11.6 "	10.4 "
Leiden	<i>Anthropopithecus troglodytes</i> ♂ . .	14.5 "	11.5 "	12.0 "	10.0 "
Mus.	" " ♂ . .	12.0 "	10.0 "	11.3 "	9.3 "
Nat.	" " ♀ . .	11.3 "	10.3 "	10.5 "	10.0 "
Hist.	<i>Simia satyrus</i> ♂ } grosse Individ. . .	15.0 "	13.7 "	—	—
	" " ♂ } " " " " " "	15.0 "	13.5 "	14.5 "	13.2 "
	" " (Fossil. Sumatra-Höhlen)	19.0 "	17.5 ( <u>M. 2</u> )	—	—
	" " " " " "	17.3 "	14.8 ( <u>M. 2</u> )	—	—
	" " " " " "	—	—	17.5 "	14.5 "

Ganz nahe bei der Fundstelle des Schädels und des schon beschriebenen Zahnes wurde, ein Jahr nachher, noch ein zweiter Molar, der M. 2 der linken Seite, ausgegraben. Die Krone dieses ist im Querdurchmesser etwas schmaler als die des M. 3, in ihren sagittalen Dimensionen ist sie aber etwas grösser als jener.

Die Wurzeln sind ein wenig kürzer, aber ebenso stark divergierend und auch schief nach hinten gerichtet. Sie sind an beiden Molaren genau nach demselben Typus modelliert, so dass die Zusammengehörigkeit der zwei dadurch schon sehr nahe gelegt wird. Die Krone ist ähnlich eingeschnürt wie die des M. 3, ist auch übrigens sehr ähnlich gebildet und zeigt eine relativ ebenso starke Retrogression wie die des M. 3. Sie ist viel mehr abgenutzt und zeigt an ihrem Umfang, vorn und hinten, eine Abschleifungsfacette gegen die der Nachbarzähne. Für die Zusammengehörigkeit der beiden sprechen die Verhältnisse ihres Auffindens, aber noch viel mehr das Ergebnis ihrer Vergleichung. Der Einwurf, dass die Zähne nicht zusammen gehören können, wegen der verschiedenen Abnutzung ihrer Kronen, war leicht durch den Vergleich mit Schädeln eines Gibbons und eines Orang-Utans und auch mit mehreren Menschenschädeln zu widerlegen. Bei

<sup>1)</sup> Ueberall, in dieser und der nächstfolgenden Tabelle, sind die *grössten* Durchmesser genommen.

diesen war der M. 3, ähnlich wie der entsprechende fossile Zahn, nur kurz in Function gestellt, während die anderen Zähne bereits starke Abnutzung zeigen. Dies ist zugleich die Widerlegung eines durch Rud. Martin gemachten Einwurfes, dass der M. 3 nicht zum Schädeldache, weil es sicher von einem alten Individuum her stammt, gehören könne. — Dass die Krone des Weisheitszahnes breiter ist als die des nächstvorderen, kommt beim Menschen oft vor. Aus der reichen Schädelammlung im Leidener anatomischen Museum habe ich einige der prägnantesten Fälle gemessen und die Maasse in einer kleinen Tabelle zusammengestellt.

Menschliche M. 3 mit grösseren Dimensionen der Krone  
als M. 2.

(Museum der Anatomie Leiden.)

	<u>M. 2</u>		<u>M. 3</u>	
	Transversal Durchmesser	Sagittal Durchmesser	Transversal Durchmesser	Sagittal Durchmesser
Javane (jjj. 28) . . .	12.0 mm	10.5 mm	13.0 mm	9.5 mm
" (jjj. 41) . . .	12.3 "	11.0 "	14.0 "	10.0 "
" (jjj. 72) . . .	12.3 "	8.5 "	13.5 "	8.5 "
Neger (p.p.p. 13) . . .	13.0 "	11.0 "	14.5 "	9.0 "
" (o.o.o. 26) . . .	12.0 "	9.0 "	13.2 "	8.0 "
Holländer . . . . .	10.2 "	8.5 "	11.2 "	9.0 "

Messung der Krone des M. 2 des Spymenschen Nr. 2 ergab mir genau dieselben Dimensionen, wie der entsprechende Molar von Trinil; die Krone des M. 3 von Spy, ist aber transversal viel schmaler. Die von mir an jenen Molaren von Spy genommenen Durchmesser sind für M. 2 resp. 14 und 12 mm, für M. 3 12 und 10,5 mm.

Von grosser Wichtigkeit ist an diesem neuen Zahne erstens die Retrogression der Krone, die sich namentlich auch in den Dimensionen kund giebt, wenn man annimmt, dass der Zahn von demselben Individuum her stammt, wie das Schädeldach, und zweitens, der affenähnliche Bau, den diese dennoch, ebenso wie die des M. 3 zeigt.

Beim Menschen sind die vier Hügel auf der Krone der oberen Molaren nicht gleich gross, der kleinste ist der hintere Zungenhügel. Wird bei den Anthropoiden einer der Hügel kleiner, so ist es gerade

der hintere Wangenhügel. Wie ich schon früher bemerkte, scheint dies mit der Form des Gebisses im Zusammenhang zu stehen, indem bei der Retrogression der Molaren — welche von hinten nach vorn fortschreitet —, zuerst diejenigen Kauhügel rudimentär werden, denen die geringste Function zukommt, weil sie am meisten von der Mittelaxe der Kronenfläche des nächstvorderen abweichen. Bei den Menschenaffen nun liegt jeder nächsthintere Molar etwas ausserhalb der Mittellinie des vor ihm stehenden. Beim Menschen ist das Umgekehrte der Fall. Von den nächsthinteren Molaren wird beim Menschen also jedesmal der *innere* hintere Hügel am wenigsten functionieren und rudimentär werden, bei den Menschenaffen der *äussere* hintere.

An dem zweiten Backenzahne von Trinil nun ist der *äussere* hintere Hügel in Retrogression begriffen, genau so, aber in geringerem Maasse als wir es am M. 3 gefunden hatten. Die Betrachtung des neuen Zahnes bestärkt also die aus dem M. 3 gezogenen Schlüsse, dass das Gebiss des betreffenden Individuum noch vom Affentypus war. Es bestätigt aber auch die starke Reduction des hinteren Wangenhügels, dass dieses sich in so hochgradiger Retrogression befand, wie sie bei den Menschenaffen wohl kaum je zu finden ist. Das Auffinden *beider* in der Nähe des Schädels bekräftigt weiter die Zusammengehörigkeit dieser drei Ueberreste.

Aus der ganzen Betrachtung folgt also, dass wir in jedem der vier Stücke den Ueberrest einer Form, die eine Zwischenstellung zwischen Mensch und Menschenaffen einnahm, vor uns haben können, dass weiter sowohl die anatomische Untersuchung der Fundstücke, als die Verhältnisse ihres Auffindens die Zusammengehörigkeit in ausserordentlich hohem Grade wahrscheinlich machen.

Ich glaube also, meine Deutung der vier Ueberreste, als die einer zwischen dem Menschen und den Menschenaffen stehenden Uebergangsform, aufrecht erhalten zu können, und ebenso, dass diese nicht nur eine eigene Art darstellt, sondern auch sich von allen Anthropoiden-Gattungen, wie von dem Menschen, so weit entfernt, dass für sie die Aufstellung einer neuen Familie nötig war.

---

### Erklärung der Tafeln V u. VI.

---

Fig. 1. Norma verticalis des Schädels von *Pithecanthropus erectus* im Vergleich zu derjenigen des Neanderthalschädels und des Schädels eines Chimpansen.

Die Horizontalcurve des Schädels von *Pithecanthropus erectus* ist auf  $\frac{7}{8}$  vergrößert und die der anderen Schädel sind in entsprechender Grösse gezeichnet.

Mit Schädeln von *Hylobates* das fossile Schädeldach vergleichend finde ich jedoch — ebenso wie Virchow (Der *Pithecanthropus* vor dem zoologischen Congress zu Leiden. Die Nation. 26. Oct. 1895. Nr. 4. S. 55) — eine vollkommene Uebereinstimmung in der Proportion des Orbitaltheiles zu dem Cerebraltheil.

Fig. 2. Profil des Schädels von *Pithecanthropus erectus* im Vergleich zu den Schädeln eines Papua, denjenigen von Spy, Cunningham's Mikrocephale und von *Hylobates leuciscus*, *Semnopithecus maurus* und *Anthropopithecus troglodytes*.

Die Schädel sind orientiert auf einer Linie von der Glabella zum Opisthion.

Die Profilverben des Schädels von Spy und desjenigen von Cunningham's Mikrocephalen sind den Arbeiten, in welchen diese Schädel beschrieben wurden, entnommen.

Die Profilverbe des *Pithecanthropus erectus* ist auf  $\frac{8}{9}$  vergrößert, während die Curven der anderen Schädel in entsprechender Grösse gezeichnet sind. Die Curven *Pe*, *Hl*, *Sm*, *At* und *Papua* sind nach photographischen Aufnahmen der Objecte hergestellt. Für die Aufnahme wurde ein Steinheil'scher Antiplanet von 64 mm Oeffnung und ein Diaphragma von 5 mm benutzt. Dabei wurde genau auf die Medianebene eingestellt und die Aufnahme geschah in solcher Entfernung, dass jedes Bild stets weniger als den centralen vierten Theil der gestatteten linearen Grösse des Negativs einnahm.

---



## Drüsenstudien.

---

### *I. Die Harder'sche Drüse*

VON

N. Loewenthal,

a. o. Professor der Histologie an der Universität Lausanne.

---

(Mit Taf. I u. II.)

---

#### Einleitung.

Als ich vor einigen Jahren eine Studie über die Beschaffenheit der Harder'schen Drüse begonnen habe, so ist es mir gleich aufgefallen, dass die schon vorhandenen Angaben über den feineren Bau dieser Drüse bei den Säugetieren, über die Zahl, die Structur und die Mündung der Ausführungsgänge, nur spärlich oder ganz unzulänglich sind; dass ferner trotz den Angaben, die in einigen, in die Neuzeit fallenden Arbeiten enthalten sind, in den Lehrbüchern noch eine merkwürdige Verworrenheit herrscht in betreff der verschiedenen Drüsen, die bald in dem dritten Augenlide sich befinden, bald mit demselben nur im Zusammenhange stehen und in dem Cavum orbitae zu liegen kommen. Ich habe daher, gestützt auf die Untersuchung dieser Drüsen bei zehn Säugetiergattungen, die Ergebnisse meiner Forschungen in zwei vorläufigen Mitteilungen<sup>1)</sup> kurz mitgeteilt, wobei namentlich die Unterscheidung zwischen der Harder'schen Drüse und der eigentlichen Nickhautdrüse streng durchgeführt und auf eine breitere Basis gestellt worden ist.

---

<sup>1)</sup> Notiz über die Harder'sche Drüse des Igels. Anat. Anzeiger. Bd. VII, Nr. 2 und Beitrag zur Kenntnis der Harder'schen Drüse bei den Säugetieren. Ibid. Bd. VII. Nr. 16 und 17.

Im Verlaufe meiner Untersuchungen bin ich ferner auf merkwürdige Unterschiede des Baues der Läppchen in der Harder'schen Drüse bei einigen Säugetieren gestossen, und in dieser Weise allmählich zu dem Schluss gelangt, dass auch Drüsen mit *heterogen gebauten Teilen* vorkommen. Weil nun morphologische Unterschiede des Baues der Drüsenelemente zweifelsohne mit functionellen verbunden sein müssen, so ist daraus zu schliessen, dass in den fraglichen Drüsen die verschiedenen gebauten Teile auch verschiedene Bestandteile der Absonderung liefern. Aus mehreren Gründen habe ich auf den chemisch-physiologischen Teil dieser Untersuchung verzichtet und mich darauf beschränkt, zuerst die morphologischen Verhältnisse meinen Kräften gemäss festzustellen, um somit anderen Forschern einen Ausgangspunkt für chemische und experimentelle Untersuchungen liefern zu können.

Durch das Studium der Harder'schen Drüse auf das Vorkommen von heterogen gebauten Drüsen aufmerksam gemacht, habe ich ferner auch andere Drüsen, aus diesem Standpunkte ausgehend, untersucht, namentlich die Gl. submaxillaris und die Gl. infraorbitalis. Was die Unterkieferdrüse anbelangt, so hat schon J. Bermann<sup>1)</sup> den Versuch gemacht, zu beweisen, dass dieselbe von verschiedenen gebauten Teilen zusammengesetzt sei. Dass aber die Untersuchung von Bermann bis jetzt nur wenig Anklang gefunden hat, das habe ich in einer besonderen Notiz<sup>2)</sup> erörtert. Meine eigenen Befunde in betreff der genannten Drüsen habe ich in zwei vorläufigen Mitteilungen veröffentlicht<sup>3)</sup>.

In den darliegenden Zeilen möchte ich die Ergebnisse meiner Untersuchungen eingehender, als es in den vorläufigen Mitteilungen geschehen konnte, beschreiben und an der Hand von Abbildungen veranschaulichen. Wenden wir uns zuerst zu der Harder'schen Drüse.

Eine Zusammenstellung der älteren Litteratur über die Harder'sche

---

<sup>1)</sup> Ueber die Zusammensetzung der Glandula submaxillaris aus verschiedenen Drüsenformen und deren functionelle Structurveränderungen. Würzburg. 1878.

<sup>2)</sup> Historisch-kritische Notiz über die Glandula submaxillaris. Anatom. Anzeiger. Bd. X. Nr. 11.

<sup>3)</sup> Zur Kenntnis der Glandula submaxillaris einiger Säugetiere. Anatom. Anzeiger. Bd. IX. Nr. 7 und Zur Kenntnis der Glandula infraorbitalis einiger Säugetiere. Ibid. Bd. X. Nr. 3 und 4.

Drüse finden wir in der unter der Leitung von Waldeyer ausgeführten Arbeit von E. C. Wendt<sup>1)</sup>, wo eine ganze Reihe von Forschern citiert sind, so insbesondere Harder, der Entdecker der Drüse beim Hirsche (1694), Nebel, Heucher, Haller, Angely, Schreger, J. Müller, Cuvier, Trapp und mehrere andere. In diesen älteren Arbeiten sind hauptsächlich, wie es Wendt hervorhebt, die anatomischen Merkmale dieser Drüse in knapper Darstellung beschrieben; was aber den feineren Bau anbelangt, so lesen wir bei Wendt: „Es ist mir nicht gelungen, irgendwo eingehende Angaben über die Structur der Glandula Harderiana aufzufinden; obgleich ich die betreffenden Werke aufs sorgfältigste durchmustert habe, so bin ich schliesslich zu der Ueberzeugung gekommen, dass unser bisheriges Wissen bezüglich dieses Organes sich auf wenig Positives beschränkt, und dieses Wenige wiederum fast ausschliesslich auf die gröberen anatomischen Verhältnisse Bezug hat“ (l. c. p. 7—8).

Auf die Einteilung der Harder'schen Drüse des Kaninchens in einen rosa gefärbten und einen anderen weissen Teil hat zuerst — den Citaten von Wendt zufolge — Trapp hingewiesen, indem er von einer „pars rubicunda major“ und einer „pars albescens minor“ spricht (1836). Wendt hat diesen Befund in eingehender Weise beschrieben und auch erweitert, indem er auch die mikroskopischen Merkmale in Betracht gezogen hat. Obwohl er mehrere Säugetierarten erwähnt, so hat er doch hauptsächlich das Kaninchen, teilweise auch den Hasen, den Ochsen und das Kalb berücksichtigt, während er die Drüsen anderer Säugetiere nur für das Aufstellen von einigen allgemeinen Schlüssen verwertet, in eine eingehendere Beschreibung derselben aber nicht eingeht. Je nach der Beschaffenheit der Harder'schen Drüse werden zwei Gruppen unterschieden: „Bei den Nagern nämlich [untersucht wurden Hase, Kaninchen, Ratte, Meerschweinchen, Igel (*Erinaceus europaeus*), Maus, Murmeltier (*Arctomys bobac*), Siebenschläfer (*Myoxus dryas*) und Ziesel (*Spermophilus guttatus*)] entspricht die Drüse mehr einer grossen zusammengesetzten Talgdrüse, während sie bei den übrigen von mir untersuchten Säugetieren so ziemlich den Bau der Lacrymalis besitzt. Bei Kaninchen und Hasen nimmt sie ferner durch

---

<sup>1)</sup> Ueber die Harder'sche Drüse der Säugetiere. Strassburg. 1877.

die schon erwähnte Zerfällung in zwei Partien noch eine besondere Stellung ein“ (l. c. p. 14). Ein anderer Unterschied bezieht sich auf das mehr oder weniger schwierige Eindringen von Injectionsmassen in die Alveolen: „Bei der ersten Gruppe fordert die Injection gleich anfangs einen mässigen Druck, und dringt die Masse fast nie zwischen die Drüsenzellen ein, im Gegenteil ergiesst sie sich bei Anwendung von starkem Druck in das Zwischengewebe.“ „Bei der zweiten Gruppe gelingt die Injection verhältnismässig leicht und habe ich partielle Injectionen besonders instructiv gefunden . . . . Bei dieser zweiten Gruppe sieht man nun regelmässig, vom centralen Hohlraum der Alveolen, gefärbte radiäre Streifen, bis dicht an die Membrana propria heranreichend, zwischen den einzelnen Zellen verlaufen.“

In betreff der Structur des Epithels in den Drüsen seiner ersten Gruppe kommt Wendt in bemerkenswerter Weise auf ein *intracelluläres* Netzwerk zu sprechen, dessen Entstehen in folgender Weise erklärt wird: „Es wird gebildet aus den Resten des durch die Function der Drüsenzellen consumierten, in Secret umgewandelten Protoplasmas, und finden wir demgemäss, je nach Behandlung des Präparates, differente Anordnungen desselben . . . . Die Protoplasmae Reste umgeben also die einzelnen Secrettropfen mantelartig in dünner Schicht, und erscheinen natürlich auf Durchschnitten in netzförmiger Anordnung“ (p. 17).

Derselbe Gedanke, aber allgemeiner gefasst, kommt in der folgenden, durchaus richtigen Stelle zum Ausdruck: „Man wird dieses intracelluläre Reticulum also überall da antreffen müssen, wo es innerhalb der Zellen zu einer morphologischen Differenzierung der Producte der resp. Zellfunction kommt, insbesondere also in den Drüsen, bei welchen Formbestandteile des Secretes sich innerhalb der Zellen ablagern und das ursprüngliche Protoplasma entweder mechanisch verdrängen, oder — was wahrscheinlicher ist — chemisch verwandeln“ (p. 18).

Zu erwähnen sind ferner die Figuren 8 und 9 auf seiner Tafel II, die auf gehärtete Drüsen des Ochsen und des Kalbes sich beziehen und die doch sogleich auf zwei verschiedene Drüsentypen hinweisen. Es ist aber nur die Bemerkung zu finden: „Colloide Entartung?“ Andere Einzelbefunde werde ich weiter unten berücksichtigen.

Es fällt gleich auf, dass Wendt zu einer Unterscheidung zwischen

der Harder'schen Drüse und der eigentlichen Nickhautdrüse *nicht* gelangt ist. Aus dem Wenigen, was er von den Drüsen des dritten Augenlides beim Rinde, Kalbe und Schafe mitteilt, ergibt sich, dass er diese Drüsen der Harder'schen Drüse des Kaninchens und des Meer-schweinchens gleichstellte. So lesen wir z. B. S. 26: „Was soll man aber dazu sagen, wenn Sappey beim Schaf das Homologon der Harder-schen Drüse in den Schleimdrüsen des subconjunctivalen Gewebes findet? Verfasser nimmt offenbar keine Notiz daran, dass das Schaf eine wohl-organisierte, stark entwickelte Harder'sche Drüse besitzt, wie sie sich ein ordentlicher Wiederkäuer schöner gar nicht wünschen kann.“ Sonderbar ist ferner, dass Wendt kein Wort verliert über die Drüse, die in der Palpebra tertia des Kaninchens sich befindet.

Im Buche von W. Krause<sup>1)</sup> sind die topographischen Verhältnisse der Harder'schen Drüse des Kaninchens angegeben (Lage, Diameter, Gewicht u. s. w.). Die zweite Auflage dieses Werkes ist mir leider nicht zugänglich.

Die Arbeit von Peters<sup>2)</sup>, die sich auf die Beschaffenheit der Harder'schen Drüse bei den Vögeln, Reptilien und Säugetieren bezieht, bildet einen wesentlichen Fortschritt, indem hier die Tendenz vertreten ist, die Harder'sche Drüse und die Nickhautdrüse aus einander zu halten. Die eine soll Acini mit weitem Lumen und vielmehr cubisch gestaltetem Epithel enthalten; die andere, der Knorpelplatte der Palpebra tertia anliegende Drüse soll nach dem Typus der Thränendrüse gebaut sein. Von diesem Standpunkte ausgehend, findet Peters beim Kaninchen die *beiden* Drüsenarten. Beim Ochsen konnte er ebenfalls beide Drüsenarten auffinden; nur ist hier der Typus der Harder'schen Drüse in einem kleinen, mit der Nickhautdrüse innig verbundenen Teile vertreten. Eine ganz flüchtige Bemerkung bezieht sich auf das Schwein, bei dem zwei getrennte und verschieden beschaffene, mit der Nickhaut verbundene Drüsen vorhanden sind. Ferner hat Peters noch die Nickhautdrüse bei zwei Affenarten untersucht (*Inuus cynomolgus* und *Cercopithecus fulginosus*). „Wir haben somit auch hier — lesen wir auf

<sup>1)</sup> Die Anatomie des Kaninchens. Leipzig. 1. Aufl. 1868.

<sup>2)</sup> Beitrag zur Kenntnis der Harder'schen Drüse. Arch. für mikrosk. Anatomie. 1890. Bd. XXXVI. p. 192.

Seite 200 — eine Drüse aufgefunden, die durch ihre Beziehungen und Lage zur Nickhaut, dem Knorpelstreifen und der Orbita wohl als Nickhautdrüse betrachtet werden muss. Ohne Zweifel hat Pröbstling (Diss. inaug. Erlangen 1885), der beim Affen in der Gegend des inneren Lidwinkels „versprengte Thränendrüsenelemente“ constatierte, dieselben Gebilde vor sich gehabt; an der Hand der gewonnenen Resultate möchte ich von dieser Bezeichnung absehen und die hier vorkommenden Drüsen von Thränendrüsenelementen als Reste der Nickhautdrüse auffassen.“

Erwähnen wir auch der Arbeit von Sardemann<sup>1)</sup>, obwohl derselbe nur die phylogenetische Stellung der Thränendrüse zur Harder'schen behandelt, den Bau der zuletzt genannten Drüse aber ausser Spiel lässt. Auch dieser Autor meint, dass die in der Tiefe des dritten Augenlides sich befindenden Drüsenteile als Homologon der Harder'schen Drüse *nicht* angesehen werden können.

Von besonderem Interesse ist die Beobachtung von C. Giacomini<sup>2)</sup>, der in der Plica semilunaris beim Buschmann Knorpelgewebe und eine Harder'sche Drüse beschreibt. Dieselbe war in drei grössere Lappen eingeteilt und zwischen der Plica semilunaris und dem Knorpel gelegen, von demselben durch Fettgewebe getrennt. Jedem Lappen entsprach ein grösserer Ast des Ausführungsganges, der nach gewundenem Verlaufe in der Furche zwischen der Plica semilunaris und der Conjunctiva bulbi mündete. Die Acini waren von bald abgerundetem, bald unregelmässig gestaltetem Querschnitte; das Drüsenepithel cubisch; die Kerne vielmehr randständig; die Zellengrenzen nur wenig angedeutet; das Lumen der Acini eng. Die Ausführungsgänge waren von einem zweischichtigen Cylinderepithel ausgebettet. Ferner bemerkt Giacomini, dass diese Drüse, sowohl der Lage als dem feineren Bau gemäss, den Drüsen des dritten Augenlides bei den Affen (*Cercopithecus*, *Cynocephalus*) entspricht. Ausser dieser Drüse, die Giacomini als eine Harder'sche Drüse deutet, beschreibt er noch bei demselben Individuum, in der

<sup>1)</sup> Beiträge zur Anatomie der Thränendrüse. Berichte d. naturf. Gesells. zu Freiburg i. Br. 1888.

<sup>2)</sup> Annotazioni sulla Anatomia del Negro. Appendice alle tre prime Memorie. 1887. Tav. V und VI.

*Plica semilunaris*, kleinere, etwas zerstreut vorkommende Drüsenelemente. In der soeben citierten Abhandlung sind u. a. folgende zwei Arbeiten erwähnt, die mir im Original nicht zugänglich sind: „Ueber einige Veränderungen der *Plica semilunaris* von Dr. O. Eversbusch. München 1883“ und „*La cartilagine della piega semilunare ed il muscolo pellicciaio nel Negro*, *Notize anatomiche*, III, del prof. Romiti. Siena 1885“.

Einige andere Arbeiten werden weiter unten Berücksichtigung finden.

#### Beschreibung der Befunde<sup>1)</sup>.

Ich wende mich nun zur Schilderung meiner eigenen Befunde bei folgenden zehn Säugetieren: Katze, Hund, Schaf, Kalb, Pferd, Schwein, Kaninchen, Igel, weisse Ratte und Meerschweinchen. Man kann zwischen denselben drei Gruppen unterscheiden: *Erste Gruppe*. Nur eine Nickhautdrüse ist vorhanden. *Zweite Gruppe*. Ausser der Nickhautdrüse findet man noch eine anatomisch vollständig getrennte Harder'sche Drüse. *Dritte Gruppe*. Nur eine Harder'sche Drüse ist vorhanden; in der Nickhaut selbst sind keine Drüsenelemente aufzufinden.

*I. Erste Gruppe*. Hierher gehören: Katze, Hund, Schaf, Kalb (bei demselben finden wir jedoch abweichende Verhältnisse, von denen weiter unten eingehend die Rede ist), Pferd.

#### Katze.

Der tiefe, die Knorpelplatte der Nickhaut nach hinten überragende Drüsenteil ist von Fettgewebe umgeben und tritt in Beziehung zu der Sehne des *Musc. obliquus superior*, zu dem *Musc. rectus internus* und dem *Musc. obliquus inferior*. Die Drüse umgiebt zum grossen Teil die äussere und die innere Fläche der Knorpelplatte des dritten Augenlides, bildet aber eine weit dickere Schicht an der äusseren als an der inneren Fläche desselben (mit der „inneren“ Fläche wird hier, wie überall weiter unten, die dem Augapfel zugekehrte Fläche gemeint).

<sup>1)</sup> Das frische Material war in Alkohol, Chromsäure, Chromessigsäure gehärtet, oder mit Ueberosmiumsäure behandelt. Als Färbemittel wurden Haematoxylin, Haematoxylin und Eosin, Pikrocarmin, Alauncarmin angewandt. Die Schnitte habe ich selbst angefertigt, gefärbt und fertiggestellt.

Die Drüsenläppchen sind durch mässig breite Scheiden von Bindegewebe, in welchem hier und da Fettzellen eingelagert sind, getrennt. Die Drüsenalveolen gehören dem sogenannten tubulo-acinösen Typus an (der Querdurchmesser schwankt etwa zwischen 0,0265 und 0,0396 mm) und enthalten nur eine Art von Epithelzellen. Die Lumina sind eng, spaltförmig auf dem Längsschnitt. Die Zellen sind meist pyramidenförmig gestaltet, mit abgestutzter Spitze und die Zellengrenzen scharf gezeichnet. Das Protoplasma ist granuliert, zeigt aber auch hier und da — besonders war dies bei ganz jungen Tierchen der Fall — eine zierliche alveoläre Structur. Die Kerne sind meist gegen die Membrana propria verschoben, aber regelmässig abgerundet gestaltet. Das Aussehen der Alveolen nähert sich mehr demjenigen beim Schafe und Kalbe als beim Pferde. Die Verzweigungen der Ausführungsgänge, die mitten in den Läppchen verlaufen (also der intralobulären Gänge), sind von einem einschichtigen Cylinderepithel, das aber nur wenig hoch ist, ausgebettet; in den dickeren, zwischen den Läppchen verlaufenden (also interlobulären) Gängen ist das Epithel vielmehr cubisch. Die Drüse mündet mit mehreren Ausführungsgängen an der inneren Fläche des dritten Augenlides; sie sind mit einem cubischen, hier und da zweischichtigen Epithel ausgebettet.

#### *Hund.*

Weit complicierter als bei der Katze ist der Bau der Drüsensubstanz beim Hunde. Ein Blick auf die Fig. 1, die bei einer schwachen Vergrösserung gezeichnet ist, veranschaulicht das eigentümliche Gepräge des Drüsenbaues, und namentlich den besonderen Reichtum an weiten, teilweise sehr erweiterten Kanälen, die sich in den Läppchen verzweigen. Dieses Verhältnis ist besonders in dem hinteren, frei hinausragenden Teile der Drüse ausgesprochen. In dem fraglichen Teile tritt stellenweise die Zahl der eigentlichen Drüsenalveolen entschieden zurück. Ausserdem sind noch bemerkenswerte Unterschiede des Baues der Alveolen zu erkennen. Betrachten wir etwas eingehender die verschiedenen Drüsenelemente.

Zuerst die schlauchförmigen Kanäle. Dieselben bilden ein mächtiges System von verzweigten Gängen, deren Durchmesser sehr bedeutenden



Schwankungen unterworfen ist. Die feineren Kanäle haben etwa 0,029—0,032 mm im Durchmesser; die anderen viel weiteren können den Querdurchmesser von 0,081—0,117 mm erreichen; zwischen diese Extremen fallen Kanäle von vermittelnder Grösse. Die Gestaltung dieser Gänge ist eine sehr verschiedene, wie es die Figuren 1 und 1 a veranschaulichen. Allerdings haben sie, in den Schnitten, die Form von Schläuchen; verfolgt man aber dieselben in den dickeren Präparaten und mit schwächeren Linsen, so gelangt man ohne besondere Schwierigkeit zu dem Schluss, dass es sich nicht um Schläuche im eigentlichen Sinne des Wortes handelt, sondern um bald mehr, bald weniger erweiterte, mit zahlreichen Ausbuchtungen versehene und sich vielfach verzweigende Kanäle oder Gänge. Ausserhalb der Drüsenläppchen kann man die Mündung der fraglichen Kanäle in die grösseren, zwischen den Läppchen im Bindegewebe verlaufenden Ausführungsgänge leicht erkennen. Ob aber *alle* die Gänge, die im Inneren der Läppchen sich verzweigen, als einfache Verzweigungen der Ausführungsgänge betrachtet werden müssen, scheint mir sehr fraglich zu sein. Sie sind mit einem einschichtigen, besonders schön ausgebildeten Cylinderepithel (oder prismatischen Epithel) ausgekleidet. Die Zellen sind hoch und vielmehr schmal; der Zellenleib ist fein granuliert; die Kerne sind in die Länge gezogen und bilden eine regelmässige, gegen die Membrana propria verschobene Schicht (Fig. 1 a). Die Membrana propria ist scharf gezeichnet und man erkennt in derselben stark abgeplattete Kerne. In Anbetracht der besonderen Mächtigkeit und Entwicklung dieser Gänge bin ich geneigt, den feineren Kanälen wenigstens eine secernierende Rolle zuzuschreiben.

Nun die eigentlichen Drüsenalveolen. Man unterscheidet zwei verschieden beschaffene Arten. Die einen gehören dem sogenannten serösen Typus an. Sie sind mit sehr schmalen, spaltförmigen Hohlräumen ausgestattet und durchschnittlich kleiner als bei der Katze (Querdurchmesser: 0,0205—0,0338, seltener bis 0,0395 mm). Das Epithel ist stark granuliert, die Kerne sind vielmehr klein, häufig etwas unregelmässig umgrenzt und nach aussen verschoben (Fig. 1 a und 1 b). Die anderen, durchschnittlich grösseren und mit weiteren Hohlräumen versehenen Drüsensäckchen sind anders beschaffen. Sie sind mit einem

vielmehr prismatischen oder prismatisch-conischen Epithel ausgebettet. Die Zellen strecken sich in die Länge (in die Höhe) und sind namhaft grösser als in den zuerst beschriebenen Alveolen (Fig. 1 b). Bemerkenswert ist aber jedoch, dass die Acini der zweiten Art bedeutende Grössenunterschiede aufweisen, und je nach der Grösse derselben sind auch Structurdifferenzen des Epithels wahrzunehmen. Weil man aber Uebergangsformen erkennen kann, so scheinen mir die fraglichen Unterschiede auf verschiedene Stadien der Ausbildung und der Thätigkeit zurückzuführen zu sein. In den kleineren Alveolen (von 0,0338—0,044 mm im Durchmesser) sind die Zellen granuliert, trübe (in Balsam untersucht) und das Lumen ist nur recht eng; sie können bei oberflächlicher Untersuchung mit den Alveolen der ersten Art verwechselt werden. Bei genauer Untersuchung erweist sich aber, dass dem nicht so ist.

(Schluss folgt.)

---

# Referate

von

W. Krause.

**Quain's Elements of Anatomy.** 10th ed. by E. A. Schäfer and G. D. Thane. 8. Longmans, Green and Co. London. Vol. III. P. 2. 1895. VI u. 181 S. Mit 102 Holzschn. — P. 3. 1894. III u. 165 S. Mit 178 Holzschn.

Der zweite Teil des dritten Bandes ist später erschienen, er enthält die peripherischen Nerven von Thane und erscheint, abgesehen von den Varietäten, nur wenig verändert. Der dritte Teil erörtert in vorzüglicher Darstellung die Anatomie der Sinnesorgane von Schäfer. Es darf hier auf die früheren Besprechungen (diese Monatsschrift, VIII. 136, 514; IX. 386; X. 139) verwiesen werden, und nur ein Punkt bedarf einer ausführlicheren Erläuterung.

Auf S. 53, Fig. 60 giebt nämlich Schäfer eine halbchematische Abbildung der Fovea centralis, die bereits Veranlassung zu einer Controverse geworden ist. Auf S. 69 dieser Monatsschrift (1895. Bd. XII. H. 2) hatte ich gesagt: „Schäfer bildet halbchematisch einen sehr schönen Durchschnitt der Fovea centralis ab, der leider nicht durch deren Centrum gegangen ist und die Verhältnisse so darstellt, wie sie ungefähr in der Mitte zwischen Centrum und Rand erscheinen.“ Diese Bemerkung erklärt nun Schäfer (diese Monatsschrift, 1895. Bd. XII. H. 4. S. 247) für „unfounded and preposterous“.

Die Begründung muss mithin jetzt nachgeholt werden. Jene später (diese Monatsschrift, 1895. Bd. XII. S. 11. Fig. 4) in etwas grösserem Maassstabe reproducirte Figur zeigt eine Reihe *innerer Körner* an der angeblich tiefsten Stelle der Fovea. Alle bisher gegebenen zahlreichen Abbildungen und Beschreibungen der letzteren (vergl. diese Monatsschrift, 1895. Bd. XII. H. 3. S. 165. Nr. 136) sind aber wenigstens darin einig, dass an der tiefsten Stelle der Fovea *keine* inneren Körner vorhanden sind (vergl. diese Monatsschrift, 1895. Bd. XII. H. 2. S. 68). Hiervon abgesehen, kann man die jener halbchematischen Figur zu Grunde liegenden Durchschnitte der Fovea (diese Monatsschrift, 1895. Bd. XII. H. 1. Taf. I) keineswegs einwandfrei nennen. Ihre Beschaffenheit verdanken sie der angewendeten Methode (l. c. S. 8—9), nämlich:  $\frac{1}{10}$ procentige Chromsäure, Glycerin mit Methylalkohol, Haematoxylin, Gummi, Gefriermikrotom. Schäfer beruft sich darauf, dass die betreffenden Augen  $\frac{1}{4}$  Stunde nach der Exstirpation untersucht werden konnten. Bei der Fovea kommt es aber bekanntlich noch auf andere Dinge

an, als auf die Zeit, die nach dem Herausnehmen verstrichen ist. Nur die Methode der  $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$  procentigen Salpetersäure liefert brauchbare Serienschnitte, wovon Abbildungen bei Tieren seit Chievitz und mir selbst (diese Monatsschrift, 1894. Bd. XI. H. 1. Taf. I. Fig. 2. H. 2. Taf. III. Fig. 12 u. 14 u. a.) in grosser Zahl vorliegen. Ferner dürfen die Bulbi nicht bei der Exstirpation an ihrem Hintergrund gedrückt sein, worauf die Scheere des operierenden Augenarztes keine Rücksicht zu nehmen braucht. Endlich wären pathologische Fälle, in denen der Hintergrund des Auges durch Zunahme des intraoculären Druckes gespannt und ausgebuchtet sein kann, von vorn herein auszuschliessen. Die Schäfer'schen Fovea-Durchschnitte beziehen sich aber auf einen Fall von Staphylom, und streng genommen macht schon ein Blick auf die Abbildungen (diese Monatsschrift, 1895. Bd. I. H. 1. Taf. I) eine spezielle Erörterung überflüssig.

---

**P. Poirier**, *Traité d'anatomie humaine* par Mm. A. Charpy, A. Nicolas, A. Prenant, P. Poirier, T. Jonnesco. 8. Paris. L. Bataille et Cie. 1893. T. I. F. 2. p. 531—788. Avec 140 dessins originaux par E. Cuyer et A. Leuba. — 1894. T. III. F. 1. 310 p. Avec 201 dessins originaux par A. Leuba. T. IV. F. 1. 392 p. Avec 158 dessins originaux par E. Cuyer et A. Leuba.

Der Anfang des Werkes erschien 1893 und wurde bereits angezeigt (diese Monatsschrift, Bd. X. H. 4. S. 136). Die vorliegenden Lieferungen enthalten: Entwicklung und Histologie der Gelenke von Nicolas, Arthrologie von Poirier, Embryologie des Nervensystems von Prenant, Histologie desselben von Nicolas, centrales Nervensystem von Charpy, Entwicklung des Verdauungstractus von Prenant, Mund, Pharynx, Oesophagus, Darmtractus, Anus von Jonnesco.

---

**A. Rauber**, *Ueber die Einrichtung von Studiensälen in anatomischen Instituten*. 8. Leipzig bei A. Besold. 1895. 20 Seiten. Mit einer photographischen Abbildung des Studiensaales im anatomischen Institut zu Jurjew (Dorpat).

Nach dem Vorgang englischer Universitäten sind wie in Strassburg und Basel auch in Dorpat besondere *anatomische Studiersäle* eingerichtet worden, in denen Präparate den Studierenden behufs des Selbstunterrichtes zur Verfügung stehen. Da sie im Winter geheizt werden, ist der Aufenthalt darin dem Medicinstudierenden angenehmer und nützlicher als in Bierhallen und Bibliotheksräumen, so weit die sparsam zugemessene freie Zeit es eben erlaubt. Rauber hat die Sache so eingerichtet, dass die Präparate nur in Schränken besehen werden können, wie in den anatomischen Institutsammlungen. Abweichend von letzteren liegt aber der Nachdruck auf dem Lehrzweck, während man dort vergeblich nach einem *M. biceps* suchen würde, es sei denn ein solcher mit überzähligen Köpfen. In Cunningham's

Sammlung in Dublin sah Ref. z. B. ein Os palatinum in einer Glasbirne eingeschlossen, die so montiert war, dass man den Knochen, ohne ihn selbst anzufassen, von allen Seiten besehen konnte. So zweckmässig schon diese Erleichterung des auf häufige und wiederholte Anschauung zu basierenden anatomischen Unterrichtes scheinen mag, so würde es doch noch besser und nützlicher sein, wenn auch feuchte Präparate den Studierenden beliebig zugänglich gemacht werden könnten, die leichter stereometrische Erinnerungen wachrufen, als die prachtvollsten Schaustücke in den Museen. Die billigen Conservierungsfüssigkeiten, namentlich der Formalaldehyd, lassen diese Forderung nicht als unerfüllbar erscheinen, wobei freilich eine sorgfältige Aufsicht in den Sälen sich bald als unerlässlich herausstellen dürfte.

---

**S. Laskowski**, *Atlas iconographique du corps humain*. XVI pl. dessinées d'après les préparations de l'auteur par S. Balicki. Fol. 1894. Braun et Co., Genève. Explication des planches. 4. 92 pp. — 80 Mk.

Dieser bereits auf dem internationalen medicinischen Congress in Rom vorgezeigte Atlas zeichnet sich durch seinen billigen Preis aus. Die Figuren sind nämlich in Chromolithographie und in vielen Farben ausgeführt, so dass einzelne Tafeln 18 besondere lithographische Steine erforderten, die einzeln unter der Presse hindurch gehen mussten, trotzdem beträgt der Preis nur 100 Frcs. Die Skeletttafeln sind auf Messungen basiert und repräsentieren einen mittleren Durchschnitt; alle Figuren sind etwas schematisch gehalten, wie es dem Bedürfnis der Anfänger, der Künstler, der in Genf zahlreich studierenden Medicinerinnen und endlich der Gymnasien entspricht, denen die Figuren von Nutzen sein werden. Die farbige Ausföhrung ist elegant und gefällig, und der grosse Vorteil gegenüber den kleinen, selten colorierten Holzschnitten der Lehrbücher liegt auf der Hand. Aelteren Anatomen, die noch an Tiedemann's und Arnold's Tafeln repetiert haben, ist es freilich heute unfassbar, wie ganze Generationen von Studierenden sich mit kümmerlichen Zinkographien u. dergl. behelfen und dabei sogar ein Skelett entbehren zu dürfen meinen konnten.

---

**C. Toldt**, *Anatomischer Atlas für Studierende und Aerzte* unter Mitwirkung von A. Dalla Rosa. Gr.-Octav. Wien. Urban & Schwarzenberg. 1. u. 2. Liefg. 1896. 160 S. — 10 Mk.

Mit besonderem Vergnügen ist das erste Werk zu begrüssen, welches die *Baseler anatomische Nomenclatur* getreu und ausnahmslos befolgt. Die vorliegende erste Lieferung demonstriert in 172 anschaulichen Figuren die *Regiones corporis humani*, die allgemeine Anatomie des Knochensystems, die Wirbelsäule nebst dem Thorax und die Schädelknochen (bis auf das Os palatinum u. s. w.) unter Berücksichtigung der Entwicklung der einzelnen Knochen. Der ganze Atlas wird etwa 1000 Abbildungen nebst erläuterndem Text umfassen und womöglich binnen zwei Jahren erscheinen.

**A. Brass, *Atlas der Gewebelehre des Menschen.*** 60 Taf. in Gravur u. Tondruck, mit Erläuterungen. 4. Göttingen 1895. Selbstverlag des Verfassers.

Diese Tafeln enthalten 500—600 farbige Figuren nach Präparaten von Waldeyer, Sobotta, Merkel, Rosenbach, Flemming und des Leipziger anatomischen Institutes. Die Zeichnungen und Farbenzusammenstellungen sind sehr naturgetreu und harmonisch; sie sollen ein Supplement zu einem beliebigen histologischen Lehrbuch bilden und, abweichend von mehreren der letzteren, ausschliesslich sich auf den Menschen beziehen. Dargestellt sind die Capitel: Zelle, Haut, Mundschleimhaut, Speicheldrüsen, Magen, Darmkanal und Leber. Weitere Heftchen werden hoffentlich bald erscheinen.

---

## Nouvelles universitaires.\*)

Der ausserordentliche Professor J. Gad in Berlin ist zum ordentlichen Professor der Physiologie an die deutsche Universität zu Prag ernannt worden.

Der ordentliche Professor der Anatomie, F. Berté in Catania, ist am 9. Juli 1895 daselbst gestorben.

---

\*) Nous prions instamment nos rédacteurs et abonnés de vouloir bien nous transmettre le plus promptement possible toutes les nouvelles qui intéressent l'enseignement de l'Anatomie et de la Physiologie dans les facultés et universités de leur pays. Le „Journal international mensuel“ les fera connaître dans le plus bref délai.

## Drüsenstudien.

### *I. Die Harder'sche Drüse*

von

**N. Loewenthal,**

a. o. Professor der Histologie an der Universität Lausanne.

(Schluss.)

In den Alveolen der ersten Art sind die Zellen meist pyramidenförmig mit sehr breiter Basis, und die den Zellengrenzen entsprechenden Flächen erscheinen in den Querschnitten als radiäre Streifen, die vom Centrum der Alveolen nach aussen divergieren. Die lebhaft sich färbenden Kerne sind, wie schon weiter oben hervorgehoben wurde, meist etwas abgeplattet und nach aussen verschoben. In den Alveolen der zweiten Art ist die Differenz der Breite der Zellen an der Basis und an der Spitze viel weniger ausgesprochen; viele Zellen haben eine prismatische Gestalt. Die Kerne sind grösser, von regelmässig abgerundeter oder ovoider Gestalt, und man unterscheidet in denselben viel deutlicher als in der zuerst erwähnten Drüsenart die Nucleolen (vergl. in der Fig. 1 b die Stellen I und II). Die grösseren Acini dieser Art sind leicht zu unterscheiden. Sie sind bedeutend grösser (0,041—0,066 mm im Querdurchmesser), die Hohlräume sind ebenfalls erweitert, von unregelmässigem Querschnitte; nicht selten kann man die Confluenz der Hohlräume der benachbarten Acini verfolgen (Fig. 1 b, Stelle III). In diesen Drüsenteilen kommt zweifellos nicht mehr der tubulo-acinöse, sondern der acinöse Typus zum Vorschein. Die Zellen sind von deutlich prismatischer oder conisch-prismatischer Gestalt. Der Zellenleib (in Balsam untersucht) erscheint viel heller als in den kleineren Alveolen. Mit stärkeren Linsen erkennt man im Zellenleibe

eine sehr zierliche und regelmässige alveoläre Structur. Die Kerne sind vielmehr in den mittleren Zellenteilen, bald mehr nach aussen, bald mehr nach innen gelegen. In den am meisten aufgehellten Zellen (in Balsam untersucht) sind die Kerne oft etwas unregelmässig gestaltet, wie geschrumpft. Diese Drüsenteile sind es, die schon bei schwächeren Vergrösserungen als hellere, kleine Inselchen auffallen. Sie kommen in dem hinteren Teile der Drüse vor und haben eine grosse Aehnlichkeit mit gewissen Drüsenteilen in der eigentlichen Harder'schen Drüse des Schweines, wovon weiter unten näheres mitgeteilt wird.

Die Ausführungsgänge, die zwischen den Läppchen verlaufen, sind mit einem cubischen, abgeplatteten Epithel ausgekleidet; es ist desto mehr abgeplattet je weiter der Gang. Die Drüse mündet mit einigen Ausführungsgängen (die genaue Zahl kann ich leider nicht angeben) an der inneren Fläche des dritten Augenlides. An derselben treten besonders grosse, schön umgrenzte und dicht aneinander stossende Lymphfollikel auf. Sie kommen hart unter dem Epithel der inneren Lidfläche zu liegen; stellenweise ist sogar die Abgrenzung der Epithelschicht gegen das lymphoide Gewebe nicht deutlich genug zu unterscheiden. In den Lymphfollikeln können auch hellere centrale Teile, die sogenannten „Keimcentren“ (W. Flemming), wahrgenommen werden.

*Schaf.* (Fig. 2.)

Die Nickhautdrüse ist wie bei anderen Säugetieren mit der Knorpelplatte des dritten Augenlides verbunden. Der frei hinausragende tiefe Drüsenteil, von reichlich entwickeltem Fettgewebe umgeben, kommt zwischen dem M. rectus internus und dem M. rectus inferior zu liegen; tritt auch teilweise in Beziehung zu dem M. obliquus inferior und dem M. obliquus superior, bleibt aber von demselben weiter entfernt als von M. obliquus inferior. Die Drüsenläppchen sind durch Scheiden von Bindegewebe, in denen kleine Gruppen von Fettzellen auftreten, getrennt. Die Drüsenalveolen sind alle nach demselben Typus gebaut und namentlich dem Typus einer tubulo-acinösen, serösen Drüse. Die Alveolen sind, abweichend von dem Sachverhalte beim Hunde, von ziemlich gleichmässiger Grösse und von ziemlich grossem Durchmesser



(0,039—0,051 mm); die Hohlräume sind ganz schmal. Die Kerne des Drüsenepithels kommen in der Regel in den, der Membrana propria zugewendeten Teilen der Zellen zu liegen. An der inneren Fläche der Drüse unterscheidet man in den Schnitten drei grössere Ausführungsgänge, die ganz nahe bei einander an der inneren Fläche der Nickhaut münden. Die Ausführungsgänge sind von einem reichlich entwickelten lymphoiden Gewebe, in welchem auch abgegrenzte Follikel auftreten, umgeben. Das Epithel in denselben ist von cylindrischer Gestaltung; meist sind zwei gegen die Membrana propria gerichtete Kernschichten zu unterscheiden. Zahlreiche Becherzellen sind zwischen den Epithelzellen eingebettet. Die Zweige der Ausführungsgänge, die in den Lappchen verlaufen, sind mit einem einfachen Cylinderepithel ausgekleidet.

#### *Kalb.*

Die topographische Lage der Nickhautdrüse, ihre Beziehungen zum Knorpel des dritten Augenlides sind denjenigen beim Schafe sehr ähnlich. An den Querschnitten findet man die Drüsenlappchen teils vollständig den Knorpel umgebend — es ist dies namentlich für die tieferen Teile der Fall — teils, in der Gegend der Mündung der Ausführungsgänge, umgeben sie nur die Seitenränder und die äussere Fläche der Knorpelplatte. Die Scheiden von Bindegewebe, die die Lappchen auseinander halten, sind durchschnittlich weniger breit als beim Schafe; Fettzellen kommen nur in spärlicher Zahl vor. Auch hier (wie beim Schafe) sind drei Ausführungsgänge an der inneren Fläche der Palpebra tertia zu finden; der eine in der Mitte, die anderen seitlich gelegen. Sie nähern sich immer mehr der inneren Oberfläche und münden in einer grubchenförmigen Vertiefung der Schleimhaut, die ungefähr 11 mm von dem freien Rande der Nickhaut schon mit unbewaffnetem Auge zu unterscheiden ist. Schon mit unbewaffnetem Auge erkennt man am tiefen Ende der Drüse einen beweglichen, durch eine breitere Schicht von Bindegewebe getrennten Lappen. Der Hauptteil der Drüse ist nach dem tubulo-acinösen Typus gebaut. Das Epithel ist pyramidenförmig, mit abgestutzter Spitze; die Kerne sind gegen die Membrana propria verschoben. Die Beschaffenheit des Drüsenepithels nähert sich, wie auch beim Schafe, eher der-

jenigen einer „serösen“ Drüse als einer Schleimdrüse. Wenn ich sage „eher“, so geschieht dies deswegen, weil das Epithel dennoch gewissermaassen von demjenigen der Ohrspeicheldrüse z. B. sich unterscheidet. Es soll überhaupt nicht vergessen werden, dass unter der Benennung „seröse“ Drüse, mehrere, verschiedene Secrete liefernde Drüsen zusammengefasst werden. In dem tiefen, etwas mehr getrennten Drüsenteil sind zwei Arten von Alveolen zu unterscheiden: a) die einen sind wie in dem Hauptteil der Drüse beschaffen; b) die anderen, grösseren, sind mit einem cubischen Epithel ausgebetet, mit viel weiteren Hohlräumen ausgestattet und schon dadurch leicht erkennbar, dass in denselben hyaline Massen enthalten sind. Weil schon Peters eine eingehendere Beschreibung dieses Drüsenteiles beim Ochsen gegeben hat, so halte ich mich dabei nicht länger auf. In den intralobulären Verzweigungen der Ausführungsgänge ist das Epithel einschichtig, cylindrisch, in den Schaltstücken vielmehr cubisch. In den weiter oben erwähnten drei Ausführungsgängen ist das Epithel 2—3 schichtig, in der Nähe der Mündung sogar 4—5 schichtig. Zwischen den cylindrischen Zellen sind Becherzellen eingebettet.

*Historisches.* Nach der Angabe von Peters, die sich auf den Ochsen bezieht, entspricht der mittlere Ausführungsgang nur dem hinteren acinös beschaffenen Drüsenteil; die Ausmündungsstelle findet sich ca.  $\frac{1}{2}$  cm nach unten von derjenigen der zwei anderen Gänge. Es ist Peters gelungen, durch den mittleren Gang ausschliesslich die hintere Drüse zu injicieren, und er betrachtet den fraglichen Drüsenteil als die eigentliche Harder'sche Drüse. In wie fern aber diese Meinung als begründet angesehen werden kann, davon mehr weiter unten, denn es fehlen uns noch bis jetzt durchaus sichere Anhaltspunkte. Zwei schon erworbene Thatsachen mahnen allerdings an Vorsicht. Erstens sind im hinteren Drüsenteil beim Kalbe, wie weiter oben erwähnt wurde, *beide* Arten von Alveolen vertreten, nicht nur die Art, die mit cubischem Epithel und weitem Hohlraume ausgestattet ist. Zweitens sind auch beim *Hunde* in der Nickhantdrüse zwei Arten von Alveolen vertreten, wobei aber die verschieden beschaffenen Läppchen so durcheinander geworfen sind, dass von einer anatomischen Einteilung in zwei Drüsen durchaus nicht die Rede sein kann.

*Pferd. (Fig. 3.)*

Das Fettgewebe in der Umgebung der Nickhautdrüse ist sehr reichlich entwickelt. Der tiefe Drüsenteil kommt auch hier zwischen dem *M. rectus internus* und dem *M. rectus inferior* zu liegen, wird vom *M. obliquus inferior* gekreuzt. Das Querschnittsbild der Knorpelplatte ist verschieden je nach der Region. So ist es z. B. vielmehr polygonal, mit abgerundeten Winkeln in der Gegend der Spitze; etwas näher zum dritten Augenlide wird es etwa dreieckig und innerhalb derselben abgeplattet von aussen nach innen. Die bindegewebigen Septa zwischen den Drüsenläppchen sind breiter und das Fettgewebe viel reichlicher entwickelt als beim Schafe und Kalbe. Die Alveolen sind durchschnittlich kleiner als bei den so eben genannten Arten. Der Querdurchmesser an Schnitten, die in Alkohol gehärtet und in Balsam aufbewahrt worden sind, schwankt etwa zwischen 0,022—0,037 mm. Die Alveolen gehören dem tubulo-acinösen und serösen Typus an. Das Epithel ist trübe, stark granuliert; die Zellengrenzen treten etwas undeutlich hervor. Die abgerundeten, ovoiden, teils auch etwas geschrumpft erscheinenden Kerne sind häufig im mittleren Teile der Zellen gelegen. Der sogenannte seröse Typus ist somit viel schärfer ausgesprochen beim Pferde als beim Schafe und Kalbe, bei welchen letzteren die Alveolen grösser sind, der Zellenleib weniger trübe erscheint, und die Kerne in mehreren Alveolen durch die abgeplattete Form und die randständige Lage sich unterscheiden. Die intralobulären Zweige der Ausführungsgänge sind überhaupt ganz schmal und von einem vielmehr abgeplatteten, cubischen Epithel ausgekleidet. Die dicken Zweige, die zwischen den Läppchen verlaufen, erscheinen abgeplattet oder gefaltet auf den Querschnitten; das Epithel ist cubisch-cylindrisch. Ueber die Zahl und die Mündung der Ausführungsgänge fehlen mir leider nähere Angaben.

II. *Zweite Gruppe.* Hierher gehören: Schwein, Kaninchen, Igel. Weil bei denselben zwei gesonderte, räumlich getrennte Drüsen vorhanden sind — eine Nickhautdrüse und eine Harder'sche Drüse, so sind dieselben bei der Schilderung der Befunde streng auseinander gehalten.

*Schwein.*

1. *Nickhautdrüse.* Wie bei den weiter oben berücksichtigten Tieren umgibt dieselbe teilweise die Knorpelplatte des dritten Augenlides. Das tiefe, freie Ende ist vom reichlich entwickelten Fettgewebe umgeben, und kommt zwischen dem *M. rectus internus* und dem *M. obliquus superior* einerseits, dem *M. rectus inferior* und *M. obliquus inferior* andererseits, zu liegen. Die Drüse ist nach dem tubulo-acinösen Typus gebaut. Die Läppchen sind durch mässig breite, hier und da Fettzellen enthaltende Scheiden vom Bindegewebe getrennt, die viel schmäler sind als beim Pferde. Die Alveolen sind mit nur spaltförmigen Hohlräumen ausgestattet; der Querdurchmesser nähert sich demjenigen beim Kalbe und Schafe (0,0295—0,0514 mm). Der Zellenleib ist mehr oder weniger granuliert; die Kerne sind bald abgerundet, bald abgeplattet und gegen die *Membrana propria* gerichtet. Bei genauer Untersuchung erkennt man einige feinere Unterschiede der Beschaffenheit der Alveolen. In der einen ist der Zellenleib vielmehr aufgehellert (Alkohol, Balsam); die Kerne sind bedeutend abgeplattet und ganz randständig gelegen. Dass dieselben eine gewisse Ähnlichkeit haben mit mucinbereitenden Alveolen ist nicht abzuleugnen; die Zellencontouren sind scharf gezeichnet. Daneben etwas anders beschaffene Alveolen. Die Zellen sind weniger aufgebläht. Der Zellenleib ist dunkler und körniger. Die Kerne sind etwas grösser und von abgerundeter Gestalt. Sollte es sich um verschiedene Phasen der Aktivität, oder um von vornherein verschieden beschaffene Zellenarten handeln? — diese Frage wage ich nicht zu beantworten, weil die Unterschiede nicht genügend ausgeprägt sind.

Die intralobulären Verzweigungen der Ausführungsgänge sind mit einem einfachen Cylinderepithel ausgebettet. In den grösseren, zwischen den Läppchen verlaufenden Aesten sind die Zellen noch höher, und man kann hier und da eine zweite Reihe von mehr abgeplatteten randständigen Kernen wahrnehmen. An der inneren Drüsenfläche, zwischen derselben und der Augenfläche der *Palpebra tertia*, treten in den Schnitten vier Querschnitte von grösseren Ausführungsgängen auf. Teils in unmittelbarer Nähe derselben, teils unter dem Epithel an der inneren Fläche der *Palpebra tertia* sind Lymphfollikel wahrzunehmen.

2. *Harder'sche Drüse.* Was die anatomischen Merkmale anbelangt, so verweise ich auf meine vorläufige Mitteilung (Anat. Anz. Bd. VII. p. 578 und Fig. 2), wende mich daher zu der ausführlichen Beschreibung des feineren Baues der Läppchen.

Je nach den Primitiv-Läppchen (nicht zu verwechseln mit den grossen und nur wenig zahlreichen Lappen, die von breiteren Septa umgeben sind, vergleiche die bei einer schwachen Vergrösserung gezeichnete Figur 4) findet man zwei verschieden gebaute Drüsentypen: a) einen acinösen und b) einen tubulo-acinösen. Es handelt sich nicht nur um Grössenunterschiede, sondern auch um Unterschiede in der Beschaffenheit des Drüsenepithels.

a) *Acinöser Typus.* In den Lappen unterscheidet man schon mit schwächeren Linsen hellere Inseln, in welchen die Zellen besonders aufgehellert erscheinen (Balsam, Fig. 4 bei a). Die Acini sind weit, etwa 0,044—0,0956 mm im Querdurchmesser. Sie sind dicht an einander gereiht und nur von sehr schmalen Scheiden, in denen ganz abgeplattete Kerne sich befinden, getrennt. Die Lumina sind zwar nicht besonders weit, doch durchschnittlich bedeutend weiter als in der tubulo-acinösen Drüsenform. Der innere Contour des Zellenüberzuges erscheint auf den Schnitt häufig etwas wellig, indem einige Zellen etwas mehr in den Hohlraum hineinragen als die anderen. Das Epithel ist hoch, prismatisch oder prismatisch-conisch. Der Zellenleib, reichlich entwickelt, zeigt eine zierliche alveoläre Structur, die ganz besonders schön bei der Untersuchung mit Immersionslinsen hervortritt, die aber schon mit trockenen, stärkeren Linsen (z. B. mit dem Objectiv F. von Zeiss recht gut zu sehen ist. Die Kerne sind von regelmässig abgerundeter Umgrenzung; doch bemerkt man hier und da seichte Einkerbungen. Die Kerne sind bald etwas mehr nach aussen, bald etwas mehr nach innen verschoben, bilden also keine regelmässige Reihe (Fig. 4 a und 4 b). Diese Acini haben eine unleugbare Aehnlichkeit mit denjenigen in der Harder'schen Drüse des Kaninchens, der Ratte u. a., aber auch mit den acinös beschaffenen Drüsenteilen in der Nickhautdrüse des Hundes (Fig. 1 b bei III), wovon weiter oben eingehend die Rede war.

Ausser diesen so charakteristisch beschaffenen Drüsensäckchen findet man, und zwar sehr zahlreich vertreten, merkbar kleinere Alveolen,

die ebenfalls dicht an einander rücken und mit deutlich sichtbaren, obwohl schmalen Hohlräumen ausgestattet sind. Das Drüsenepithel ist bald mehr cubisch, bald mehr prismatisch. Der Zellenleib ist grob granuliert, eine deutliche Netz- resp. alveoläre Structur ist nicht zu erkennen, wenigstens nicht mit Trockenlinsen. Die Kerne sind vielmehr gross und enthalten stärkere Nucleolen. Es scheint mir sehr wahrscheinlich zu sein, dass die fraglichen Alveolen nur eine weniger ausgebildete Form der (sub *a*) beschriebenen Acini darstellen, denn man findet Uebergangsstufen zwischen den einen und den anderen, wobei die Zellen an Höhe und Breite zunehmen, und die grobkörnige Granulierung durch eine alveoläre Structur ersetzt wird.

b) Anders sind die Alveolen der zweiten Art beschaffen. Sie sind weniger zahlreich vertreten und hauptsächlich in den centralen Reihen der Lappen, in der Nähe der Zweige der Ausführungsgänge, zu finden. Die Alveolen sind namhaft kleiner als die *völlig* ausgebildeten Acini der ersten Art und sind mehr oder weniger den Alveolen der Nickhautdrüse ähnlich. Das Epithel ist pyramidenförmig abgestutzt; die Zellengrenzen erscheinen als gerade, nicht gewölbte Linien. Der Zellenleib ist fein granuliert. Die Kerne sind meist abgeplattet und gegen die *Membrana propria* gerichtet. Die Hohlräume sind zwar nicht weit, doch deutlich erkennbar (Fig. 4 *c—d*). Der Unterschied zwischen den zwei Alveolenarten ist so scharf ausgeprägt, dass es sich nur um von vorn herein verschieden gebaute Teile, nicht um verschiedene Phasen der Activität handeln kann.

Auf die ziemlich charakteristische Anordnung und den gewundenen teilweise auch korkzieherförmigen Verlauf und die relative Weite der Ausführungsgänge habe ich schon in meiner vorläufigen Mitteilung hingewiesen. Sie sind mit einem schönen Cyliinderepithel ausgekleidet; gegen das weite Lumen ist ein scharf gezeichneter Rand sichtbar. Die Zweige vereinigen sich unter spitzen Winkeln und bilden dickere Zweige, die nach dem centralen Teil der Lappen convergieren, wo sie von reichlich entwickeltem, faserigem Bindegewebe umgeben sind. In der unmittelbaren Nähe der *Membrana propria* tritt eine Reihe von etwas abgeplatteten Kernen hervor. Die noch dickeren Zweige, die ganz ausserhalb der Lappen sich befinden, sind von derbem Binde-

gewebe umgeben, in welchem Arterien, Venen und Nervenstämmchen verlaufen. In diesen Zweigen ist das Epithel meist zweischichtig; einer Schicht von cylindrischen Zellen und länglichen Kernen folgt nach aussen eine nicht überall complete Schicht von kleineren abgerundeten und abgeplatteten Kernen. Das Lumen enthält hier und da einen Pfropf von granulierter Substanz, in welcher zahlreiche Trümmer von zelligen Elementen und Kernen wahrzunehmen sind. Die genannten Zweige vereinigen sich zu einem *einzigem* Ausführungsgange, der von einem geschichteten Cylinderepithel ausgekleidet ist und im derben, faserigen, Fettzellen enthaltenden Bindegewebe verläuft. Die Nervenstämmchen, die den Ausführungsgang und dessen Verzweigungen zwischen den Lappen begleiten, sind relativ mächtig und schon an gewöhnlichen, mit Haematoxylin, Alauncarmin und anderen Färbemitteln behandelten Schnitten bis in das Parenchym der Lappen zu verfolgen. Weiterhin entziehen sie sich dem Blicke. Feinere und für das Studium des Verlaufes der Nervenfasern geeignetere Untersuchungsmethoden habe ich nicht angewandt.

*Historisches.* Nach der Angabe von Miessner<sup>1)</sup> soll Bendz der erste sein, der die eigentliche Nickhautdrüse von der Harder'schen Drüse beim Schweine unterschieden hat. Weil mir das Handbuch von Bendz (1864) nicht zugänglich ist, so citiere ich, nach Miessner, die hierher gehörende Stelle aus diesem Buche:

„Bei dem Schwein hat der Blinzknorpel eine schräge T-förmige Gestalt; seine schmalen Verlängerungen sind am Rande der Haut etwas zurückgebogen. Er wird von einer Drüse umgeben, welche ganz der des Pferdes gleicht; aber ausserdem ist er noch mit einer sehr grossen Nebendrüse versehen, der Harder'schen Drüse — *Glandula lacrimalis nova Harderi* — welche eine langgestreckte, abgerundete, fast nierenförmige Gestalt, rötlichgraue Farbe und in grössere abgerundete Lappen abgeteilt ist, die auf der Oberfläche mit Furchen durchzogen sind. Sie liegt der Länge nach in der Augenhöhle, unterhalb des Muskelapparates des Augapfels auf der Augenhöhlenhaut

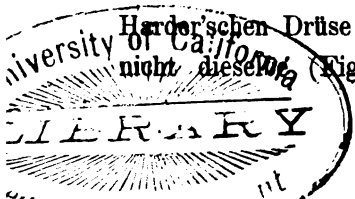
<sup>1)</sup> Die Drüsen des dritten Augenlides beim Schweine (aus dem anatomischen Institut d. k. thierärztl. Hochschule zu Dresden). Deutsche Zeitschrift f. Tiermedizin u. vergl. Pathologie. 1892. Bd. XVIII. S. 389.

ruhend, und bietet die Eigentümlichkeit dar, dass sie in einen weiten, dünnwandigen, sackförmigen Blutleiter eingesenkt ist, welcher eine Verbindung zwischen dem Zellblutleiter des Gehirnes und der tiefen Angesichtsblutader bildet. Von der inneren Fläche dieses sackförmigen Blutleiters gehen viele dünne Stränge zu verschiedenen Punkten der Oberfläche der Drüse. Sie gehört zu den traubenförmigen Drüsen; auf der Mitte der obersten, etwas ausgehöhlten Fläche sammeln sich die Drüsengänge zu einem Ausführungskanal an, welcher längs des unteren Randes der Blinzhautdrüse nach vorn läuft und unter einer flachen, zugespitzten Warze auf der äusseren, dem Augapfel zugewandten Fläche der Blinzhaut, etwas hinter der untersten Verlängerung des Knorpels ausmündet.“

In der Arbeit von Wendt (1877) finde ich folgende auf das Schwein sich beziehende Bemerkung: „Ferner hat dieses Tier zwei Drüsen: eine kleinere vordere und eine grössere hintere; letztere besitzt eine Art Kapsel, die durch elastische Fäden mit der eigentlichen Umhüllungshaut der Drüse in Verbindung steht. Eben an dieser Drüse erreicht das Gangwerk eine bedeutende Ausbildung gegenüber den anderen Drüsen, wo es sich weniger bemerklich macht.“ (l. c. p. 23.) Eine nähere Beschreibung fehlt. Auch ist von einer Unterscheidung zwischen Nickhautdrüse und Harder'sche Drüse nicht die Rede.

Peters begnügt sich in Bezug auf das Schwein nur mit folgender Notiz: „Beim Schwein finden wir durchaus analoge Verhältnisse wie beim Ochsen; die Nickhaut enthält Drüsenmassen, die, reichlich entwickelt, den dicken Knorpelstreifen einschliessen. Ihre Structur ist die der Thränenrüse. Mit dieser durch zahlreiche bindegewebige Stränge verbunden, aber etwas davon entfernt, liegt in der Tiefe der Orbita eine grössere Drüsenmasse, deren Ausführungsgang, durch diese bindegewebigen Stränge verlaufend, die vordere Drüse durchsetzt, um im unteren Teile der Nickhaut zu endigen. Die Structur dieser Drüse entspricht wiederum, wenn auch nicht in so ausgeprägter Weise wie beim Ochsen, der Harder'schen“ (l. c. p. 199).

Meinen Beobachtungen gemäss, zieht der Ausführungsgang der Harder'schen Drüse hart an der Nickhautdrüse vorbei, durchsetzt aber nicht diese (Fig. 3, Ag). Was ferner den Vergleich mit dem





Kalbe anbelangt, so kann ich doch nicht umhin, zu bemerken, dass sowohl in anatomischer als histologischer Hinsicht der kleine, besonders beschaffene Drüsenteil, der mit der Nickhautdrüse verbunden ist (Kalb), von der Harder'schen Drüse beim Schweine bedeutend sich unterscheidet und die Deutung dieses Teiles bleibt, wie es schon weiter oben betont worden ist, noch discutierbar. So ist z. B. hervorzuheben, dass die erweiterten Acini in dem fraglichen Drüsenteile beim Kalbe, dem histologischen Baue gemäss, mit derjenigen beim Schweine durchaus nicht zu verwechseln sind. Beim Kalbe ist das Epithel cubisch abgeplattet, viel abgeplatteter als beim Schweine, und von dem hyalinen, colloid-ähnlichen Inhalte in der Kalbsdrüse ist in der Schweinsdrüse nichts zu finden.

Die weiter oben citierte Arbeit von stud. med. Miessner enthält mehrere bibliographische Angaben und die Beschreibung der Nickhautdrüse und der Harder'schen Drüse beim Schweine. „Die Harder'sche Drüse ist eine ausgesprochene acinöse Drüse, die Nickhautdrüse hingegen muss der tubulo-acinösen Form zugerechnet werden“ (p. 404). Ferner finden wir die Angabe, dass die Nickhautdrüse „ganz zweifellos eine schleimige, mucinhaltige Flüssigkeit“ produciert, und ferner: „die Parenchymzellen bieten das Bild der Schleimzellen.“ Die Zahl der Ausführungsgänge schätzt Miessner auf zwei bis drei. Wie man sieht, stimmt diese Angabe über die schleimige Beschaffenheit der Parenchymzellen der Nickhautdrüse des Schweines nicht recht mit der weiter oben angeführten Angabe von Peters überein: „Ihre Structur ist die der Thränendrüse.“ Allerdings findet man, meinen Beobachtungen gemäss, in den Alveolen Zellen, die mit schleimbildenden Elementen eine gewisse Aehnlichkeit haben, doch dabei eine grosse Anzahl von Alveolen, die vielmehr den serösen Typus angehören; die recht typische Form der schleimig beschaffenen Alveolen habe ich vermisst. Die schleimigen Bestandteile des *Secretes* können doch gewiss zum Teil von den Becherzellen, die so reichlich in den Epithelüberzug der Ausführungsgänge eingebettet sind, geliefert werden. Die Zahl der Ausführungsgänge der Nickhautdrüse schätze ich auf vier. Die charakteristisch beschaffenen, heller erscheinenden und erweiterten Acini in der Harder'schen Drüse scheinen Miessner gänzlich entgangen zu sein; denn die

Angabe desselben: „die Parenchymzellen der Harder'schen Drüse bieten das Bild der serösen oder Eiweissdrüsen“ kann doch unmöglich für die fraglichen Acini zutreffend sein.

Ueber die Existenz von zwei Arten Alveolen in der Harder'schen Drüse des Schweines ist in der citierten Litteratur nichts zu finden.

### *Kaninchen.*

Obwohl die Drüsen, die mit dem dritten Augenlid des Kaninchens in Verbindung stehen, bis jetzt wohl am meisten in Anspruch genommen worden sind, so werden dennoch die folgenden Zeilen nicht überflüssig sein.

1. *Die Nickhautdrüse.* Enthält nur eine Art von Alveolen, von tubulo-acinösem Typus. Sie sind vielmehr klein wie beim Pferde, von etwa 0,0147—0,0295 mm im Querdurchmesser (Alkohol, Balsam); also durchschnittlich kleiner als beim Kalbe, Schafe und Schweine. Die Lumina sind sehr eng, spaltförmig. Der Zellenleib des Drüsenepithels hat eine sehr zierliche reticuläre (oder richtiger alveoläre) Structur, die man aber nur mit stärkeren Systemen unterscheidet. Die abgerundeten Kerne sind häufig gegen die Membrana propria gerichtet.

In den Schaltstücken der Verzweigungen der Ausführungsgänge ist das Epithel vielmehr cubisch; es streckt sich in die Länge und wird cylindrisch in den weiteren Zweigen, die in den Läppchen oder zwischen denselben verlaufen. Die Drüse mündet mit mehreren Ausführungsgängen, die an der inneren, dem Augapfel zugekehrten Fläche der Palpebra tertia münden. Die einen, viel weiteren, entsprechen einem grösseren Umkreise der Drüse, durchbohren in der Regel die Knorpelplatte von aussen nach innen und sind von Lymphfollikeln begleitet. Die anderen, kleineren, so zu sagen accessorischen Gänge, von kürzerem Verlaufe, sind vom lymphatischen Gewebe nicht begleitet.

Im Bindegewebe, zwischen den Läppchen, findet man bei gut ausgewachsenen Tieren ziemlich zahlreich vertretene Fettzellen.

2. *Die Harder'sche Drüse.* Wie bekannt, zerfällt dieselbe in einen grösseren unteren, rötlich erscheinenden, und einen anderen weisslich erscheinenden Teil (siehe die Einleitung). Der eine wie der andere hat einen schön ausgesprochenen acinösen Bau. Das interstitielle

Bindegewebe zwischen den Drüsensäckchen ist nur sehr spärlich vertreten; doch sind die Acini ein wenig lockerer angelegt in der weissen als in der Rosapartie. Nach Behandlung mit Ueberosmiumsäure erscheint der rötliche Drüsenteil viel dunkler gefärbt als der weisse; die weisse Farbe hält sich also nicht an dem Reichtum an Fett, sondern an einen anderen Grund, den ich nicht im Stande bin zu eruieren. Bei mikroskopischer Betrachtung der Acini der weissen Partie ergibt sich, dass das Epithel nur in diffuser Weise bräunlich gefärbt ist, von gedunkelten Körnern ist aber nichts zu entdecken. Die dunklere Färbung der Rosapartie ist nicht an die Schwärzung der grösseren, im Zellenleibe eingestreuten hyalinen Körnern, sondern an die Schwärzung von feinsten Körnchen (Fettpartikelchen), die *zwischen* den vorigen sich befinden, geknüpft, die grösseren Körner sind somit kein eigentliches Fett, wie ich es schon in meiner vorläufigen Mitteilung angegeben habe (Anat. Anz. Bd. VII, No. 16 und 17, p. 548). An gefärbten, in Balsam untersuchten Schnitten unterscheidet sich die weisse Partie bei schwacher Vergrösserung durch die intensivere Färbung (Haematoxylin, Pikrocarmin). Die Zellen sind hier bedeutend schmaler; im Zellenleibe tritt nur eine sehr feine, zierliche, bei starken Vergrösserungen sichtbare Netzstruktur; die Kerne sind in der Regel gegen die Membrana propria gerichtet (Fig. 5 a). In der Rosapartie sind die Zellen viel breiter, der Zellenleib ist von verschiedenen grossen, teils sehr grossen, ganz hell erscheinenden Räumen durchsetzt; die Kerne bilden eine ganz durch einander geworfene Reihe, befinden sich bald im mittleren Teil des Epithels, bald mehr nach innen, bald mehr nach aussen gerichtet (Fig. 5). An Glycerinpräparaten tritt der Unterschied vielleicht noch drastischer hervor. In dem weissen Drüsenteil zeigt das Protoplasma des Epithels eine sehr trübe, körnige Beschaffenheit; die Körnchen sind meist etwas streifig angelegt (Längsstreifung); die Hohlräume enthalten trübe, etwas streifig erscheinende Massen. In der Rosapartie erscheint das Epithel viel durchsichtiger und heller und die Netz- resp. alveoläre Structur ist schon bei mittelgrosser Vergrösserung leicht zu erkennen; die Hohlräume entbehren der vorher genannten Massen.

Die Zweige der Ausführungsgänge, die zwischen den Läppchen verlaufen, sind mit einem Cyliinderepithel ausgekleidet; stellenweise

erkennt man zwei Reihen von Kernen, von welchen die nach aussen, gegen die *Membrana propria* gerichtete mehr abgeplattete Kerne enthält. In den noch grösseren Zweigen, die schon ganz ausserhalb der Drüsensubstanz sich befinden, ist das Epithel besonders hoch und schmaler; etwa zwei, hier und da sogar drei Schichten von Kernen sind wahrzunehmen. Zwischen den Cylinderzellen sind auch Becherzellen eingebettet. Durch die Vereinigung dieser Zweige entsteht ein einziger Ausführungsgang, der mit einem geschichteten Cylinderepithel ausgekleidet ist, das zwei bis drei Schichten von Kernen enthält. „Der Ausführungsgang — lesen wir im Werke von W. Krause — mündet in der concaven Seite der *Palpebra tertia*“ (l. c. p. 132); ich kann noch hinzusetzen, nahe der unteren Extremität derselben, wo ein seichtes Grübchen mit unbewaffnetem Auge zu unterscheiden ist.

Nun möchte ich noch auf einen — glaube ich — völlig entgangenen Befund hinweisen, den ich in meiner vorläufigen Mitteilung nicht erwähnt habe, obgleich ich ihn kannte (l. c. p. 548 u. 555). Etwa im mittleren Teil seines Verlaufes steht der Ausführungsgang in Verbindung mit sehr kleinen, so zu sagen mikroskopischen Lappchen von Drüsensubstanz. Dieselben haben einen von der Harder'schen Drüse gänzlich verschiedenen Bau, sind hingegen vielmehr den Lappchen der Nickhautdrüse ähnlich. Die Alveolen gehören dem tubulo-acinösen, serösen Typus an. Je nach den Stellen, führt eine seitliche Ausstülpung des Ausführungsganges bald zu einer nur knappen Anzahl von Alveolen, bald sieht man eine etwas grössere Anhäufung derselben. Die verlängerten Drüsenbläschen sind nur ganz klein, die Lumina sind sehr eng. Der Zellenleib des Epithels ist körnig. Die Kerne sind meist gegen die *Membrana propria* gerichtet. Diese kleinen Drüsencomplexe liefern augenscheinlich eine seröse Absonderung, die sich derjenigen der Harder'schen Drüse beimischt. Weder Wendt noch Peters erwähnen dieses Befundes. Denkt man noch ausserdem an die zwischen den Epithelzellen des Ausführungsganges eingestreuten Becherzellen, so kommt man zum Schlusse, dass die endgültige Absonderung der Harder'schen Drüse des Kaninchens eine complicierte chemische Zusammensetzung haben muss.

*Historisches.* Ueber die Nickhautdrüse scheinen nur spärliche Angaben vorzuliegen. In der älteren Arbeit von Wendt ist sie gar nicht

erwähnt; ob er sie gesehen oder nicht, ist daher nicht zu entscheiden. Peters erwähnt besonders die Harder'sche Drüse und die Nickhautdrüse, was aber den feineren Bau derselben anbelangt, so giebt er nur an, dass sie die „Thränendrüsensstructur“ hat.

Ueber die Harder'sche Drüse hingegen liegen schon einschlägige Angaben vor. Ausser den schon in der Einleitung berührten Punkten soll noch folgendes betont werden in betreff des Unterschiedes zwischen dem weissen und dem rötlich gefärbten Drüsenteil. So lesen wir bei Wendt: „Die Zellen (Epithel) erscheinen frisch von Fett so dicht erfüllt, dass sie von weiterer Structur nichts erkennen lassen, wobei jedoch zwischen den Zellen der Rosapartie und denen der weissen Partie ein markierter Unterschied besteht. Während nämlich das Fett in ersteren in *grösseren* Tröpfchen angeordnet ist, finden wir letztere erfüllt von einer feinkörnigen moleculären Masse, die zunächst gar nicht den Eindruck von Fett macht“ (loc. cit. p. 11) und ferner: „Behandelt man demgemäss die Drüse mit Aether oder Chloroform, und lässt dann Essigsäure einwirken, oder zerzupft in Eosin-Glycerin, so erhält man sehr instructive, aber allerdings bisweilen schwer zu deutende Bilder. Die Zellen der weissen Partie bestehen aus dunkelkörnigem Protoplasma, haben oft eine eigene Membran und tragen stets einen, bisweilen auch zwei Kerne . . . .“ „Für die Rosapartie modificieren sich diese Verhältnisse. Sobald das Fett entfernt wird, erscheint das Innere der Zelle durchzogen von einem *Netzwerk*, dessen rundliche Vacuolen den zerstörten Fetttröpfchen entsprechen“ (l. c. p. 12). Zu dieser Beschreibung möchte ich nur beifügen, dass die *grösseren* Körner, die den Zellenleib des Epithels infiltrieren, trotz der Auflösung in Aether und Chloroform, doch kein eigentliches Fett sein können; denn sie reducieren nicht die Ueberosmiumsäure wie Fettsubstanz. In dem Werke von W. Krause finden wir die Angabe, dass das Secret der Harder'schen Drüse alkalisch reagiert und feine Fetttröpfchen enthält (loc. cit. p. 132).

### *Igel.*

1. *Die Nickhautdrüse.* Sie ist deswegen von besonderem Interesse, weil die heterogene Structur der Drüsensubstanz ausserordentlich klar zu Tage tritt. Man findet nämlich, je nach den Läppchen, zwei stark

von einander abweichende Drüsenarten. *a)* Die eine Art gehört dem tubulo-acinösen Typus an. *b)* Die andere Art dem rein acinösen Typus; die Acini sind weit; das Epithel bildet eine so zu sagen verschwindend dicke Schicht im Vergleiche zu dem Lumen des Acinus.

Die sub *a)* bezeichnete Drüsensubstanz unterscheidet sich natürlicherweise bei schwacher Vergrösserung durch die compactere Beschaffenheit. Das Drüsenepithel hat bald die Form einer abgestutzten Pyramide, bald ist es von polyëdrischer oder prismatischer Gestalt. Der Zellenleib erscheint granuliert bei schwacher Vergrösserung; mit Immersionssystemen kann man hier und da eine zierliche reticuläre Structur erkennen. Die Kerne sind ziemlich gross, bald mehr in den mittleren Teilen des Zellenleibes gelegen, bald mehr nach aussen gerichtet. Die Hohlräume der Alveolen sind sehr eng.

In den sub *b)* bezeichneten Drüsenläppchen findet man stellenweise sehr erweiterte Acini von viel grösserem Durchmesser. Das Epithel ist bald hoch, prismatisch, bald cubisch. In den prismatischen Zellen erscheint in der Regel der innere, gegen den Hohlraum gerichtete Teil etwas heller als der äussere. Die Kerne sind bald im mittleren Teil der Zellen gelegen, bald mehr nach aussen verschoben. Die innere Grenzlinie des Epithels erscheint an den Schnitten etwas unregelmässig, zackig. In den Drüsensäckchen, die mit einem cubischen Epithel ausgebetet sind, nehmen die Kerne beinahe die ganze Dicke des Zellenleibes ein, und die innere Grenzlinie des Epithels ist viel regelmässiger und auch schärfer gezeichnet. Diese Unterschiede sind gewiss nur an verschiedene Aktivitätsstadien gebunden, wovon weiter unten noch die Rede sein wird.

Die Nickhautdrüse mündet mit zwei relativ weiten Ausführungsgängen. Die Ausmündungsstelle befindet sich an der freien Fläche der Palpebra tertia, in der Nähe des basalen Randes. Das Epithel ist hoch, meist zweischichtig; in der Nähe der Mündung drei- bis vier-schichtig. Zwischen den Epithelzellen findet man noch Becherzellen und Zellen mit polymorphen Kernen, allem Anscheine nach Leukocyten. In den tiefer zwischen den Drüsenläppchen gelegenen, feineren Zweigen der Ausführungsgänge nimmt das Epithel an Höhe bedeutend ab und bildet eine einfache Schicht von vielmehr cubisch gestalteten Zellen.

Das interstitielle zwischen den Drüsenläppchen sich befindende Bindegewebe ist besonders reich an Fettzellen. Derbes fibröses Bindegewebe findet man an der Grenze zwischen der Nickhautdrüse und der Harder'schen Drüse. Die Nickhautdrüse bedeckt den tiefen Teil der äusseren Fläche der Knorpelplatte, schmiegt sich ferner um das tiefe Ende derselben herum; nur ein ganz kleiner Teil der inneren Fläche der Knorpelplatte ist von der Drüse bedeckt.

Ein paar Worte über das dritte Augenlid selbst. Die Knorpelplatte ist von hyalinem Knorpel gebildet, der von einer derben perichondralen Scheide umgeben ist. Im Bindegewebe findet man an der nach aussen gerichteten Fläche der Palpebra, hart unter der Epithelschicht, grosse Lymphfollikel. Lymphoides Gewebe findet man ferner, stellenweise, in der Gegend des freien Randes des dritten Augenlides und in der Nähe der Mündung der Ausführungsgänge. Die freie Oberfläche dieses Augenlides ist von einem geschichteten Pflasterepithel ausgekleidet; gegen den basalen Rand hin, in der Gegend der Mündung der Ausführungsgänge, findet man ein geschichtetes Cyliinderepithel. Die innere Fläche ist zum grossen Teil von einem geschichteten Pflasterepithel, zum Teil — und namentlich in der Nähe des basalen Randes — von einem geschichteten Cyliinderepithel, dem sich auch zahlreiche Becherzellen beimengen, ausgekleidet.

2. *Die Harder'sche Drüse.* Diese grosse, ein Polster für das Augapfel bildende Drüse hat ebenfalls einen *heterogenen* Bau; nur hat hier der bei weitem grössere Teil der Drüse einen acinösen Bau; die Alveolen mit engem Lumen bilden nur ganz kleine, zerstreut vorkommende Inselchen. Die Drüse eignet sich vortrefflich, wegen der lockeren Anordnung der Acini, die von reichlich entwickeltem Fettgewebe getrennt sind, für Demonstrationszwecke, um den Bau einer zusammengesetzten acinösen Drüse zu veranschaulichen. Weil ich schon über den Bau derselben in einer besonderen Notiz berichtet habe (Anat. Anzeiger, 1892, Nr. 2, mit 2 Abbild.), so begnüge ich mich mit einigen ergänzenden Bemerkungen.

Die Figur 6 veranschaulicht das Epithel der Acini nach Behandlung mit Ueberosmiumsäure. Die gedunkelten Körner sind bald fein und zahlreich, bald besonders gross, und gruppieren sich hauptsächlich

in dem inneren Teile der Zellen; hier und da findet man sie aber auch in der äusseren Hälfte des Zellenleibes. Natürlich erscheinen die betreffenden Teile, nach stattgefundener Härtung in Alkohol, oder Chromsäure und Aufbewahrung in Balsam, als helle sphärische Räume. Die Kerne sind meist in dem mittleren Teile der Zellen gelegen, bald etwas mehr nach aussen, bald nach innen verschoben. Zahlreiche Fettkugeln findet man in dem Inhalte der Drüsensäckchen. Nach Durchmusterung der Präparate gelangt man zur Ueberzeugung, dass das Epithel bei der Absonderung, allerdings teilweise, zu Grunde geht; denn man findet die Uebergangsformen zwischen hohen prismatischen und ganz abgeplatteten Zellen (Fig. 6a). Was ferner den Inhalt der erweiterten Acini anbelangt, so eignen sich Osmiumpräparate nur für das Studium der Fettkugeln; die anderen vorkommenden Elemente, wie z. B. degenerierte Zellenderivate, sind, wegen der zahlreichen gedunkelten Kugeln, nur wenig erkennbar. Chromessigsäure- und Chromsäure-Präparate hingegen liefern instructive Bilder. So findet man z. B. etwa kuglige oder ovoide, auch etwas zusammengeschrumpfte Körper, die von einer ziemlich scharf gezeichneten Membran umgrenzt sind und mehrere, Kernfärbemittel fixierende Körner enthalten; während die einen noch tief tingiert sind, sind die anderen kaum gefärbt; die dritten bleiben gänzlich ungefärbt. Dass diese Bilder auf die sogenannte „karyolytische“ Degeneration (Flemming) sich berufen, kann keinem Zweifel unterliegen.

Eines Befundes, der wahrscheinlich ebenfalls auf die Rückbildung von Zellen in den Drüsensäckchen sich bezieht, will ich besonders erwähnen. Zwischen der Membrana propria und dem Epithel findet man hier und da, ausser den polymorphen Leukocytenkernen, besonders grosse, bald abgeplattete, bald abgerundete, scharf umgrenzte Kerne, die einige grössere oder mehrere kleinere Nucleolen enthalten. Der Zellenleib war in den in Balsam aufbewahrten Schnitten nicht zu unterscheiden. In anderen Drüsensäckchen findet man analog beschaffene, noch etwas mehr aufgeblähte Kerne, die aber schon mehr nach innen zwischen den Epithelzellen sich befinden. In noch anderen Drüsensäckchen trifft man analoge Körper schon in den Hohlräumen an. Eine befriedigende und ganz sichere Erklärung dieses Befundes kann ich



nicht geben. Es scheint aber sehr wahrscheinlich zu sein, dass es auf die Rückbildung von etwaigen zelligen Elementen ankomme; doch von welchen Elementen, das ist schwierig zu beantworten. Kaum möglich ist es anzunehmen, dass die fraglichen Körper von degenerierenden prismatischen Zellen abstammen. Wäre dies der Fall, so bliebe ja unverständlich, warum diese besonders grossen Kerne zuerst gegen die *Membrana propria* verschoben sind? Warum sind ferner die Grenzen des Zellenleibes nicht zu unterscheiden, während sie in den sonstigen Epithelzellen deutlich hervortreten? Sollten die fraglichen Gebilde von degenerierenden Leukocyten abstammen? Das scheint ebenfalls wenig annehmbar, denn die Kerne sind viel zu gross, noch bedeutend grösser als die Kerne des Epithels. Oder sollten endlich die fraglichen Gebilde von besonderen basalen Zellen abstammen, die zwischen der *Membrana propria* und dem Epithel sich finden sollten? Ich bin geneigt, die zuletzt erwähnte Alternative anzunehmen, ohne aber im stande zu sein, in endgültiger Weise mich auszusprechen.

Die Figur 6b veranschaulicht den Bau der Drüsenteile des tubulo-acinösen Typus. Die Differenz des Baues im Vergleich mit den acinös gebauten Teilen ist so gross, dass eine längere Erläuterung überflüssig sein wird, zumal die fraglichen Teile eben so gebaut sind, wie die tubulo-acinösen Drüsenteile in der Nickhautdrüse, wovon weiter oben die Rede war. Was die Ausführungsgänge anbelangt, so verweise ich auf meine vorige Mitteilung.

III. *Dritte Gruppe.* Hierher gehören: Meerschweinchen und Ratte. Nur eine Harder'sche Drüse ist vorhanden.

#### *Meerschweinchen.*

Die Harder'sche Drüse ist relativ sehr mächtig entwickelt und erstreckt sich vom *M. rectus externus* bis zum *M. obliquus superior*, der unteren Fläche der Orbita anliegend, den *M. rectus inferior* und den *M. rectus internus* von unten her deckend. Der *M. obliquus inferior* kommt in eine Rinne der Drüsensubstanz zu liegen. Die Drüse erstreckt sich bis in den tiefen Teil des *Cavum orbitae* und ist von dem *N. opticus* durch den *M. retractor bulbi* getrennt.

Der lappige Bau ist deutlich ausgesprochen. Die Läppchen sind durch lockere Bindegewebsscheiden getrennt. Von einer erwähnenswerten Anzahl von Fettzellen ist nichts zu sehen. Im Inneren der Läppchen ist das Bindegewebe sehr knapp vertreten, die Acini stossen meist hart an einander. Die Drüse ist nach dem acinösen Typus gebaut, die Acini sind mit weiten Hohlräumen ausgestattet. Allerdings haben die längsten Acini in den Schnitten die Form von Schläuchen, die quer oder schief getroffen sind. Hier und da sieht man die Drüsen-säckchen zusammenfliessen und in einen gemeinsamen Raum sich öffnen.

Am schönsten lässt sich der Bau des Drüsenepithels an Schnitten, die mit Haematoxylin und Eosin gefärbt sind, erkennen. Die Beschaffenheit der Acini hat eine bedeutende Aehnlichkeit mit derjenigen der Rosapartie der Drüse beim Kaninchen. Das Epithel ist prismatisch gestaltet. Der Zellenleib hat eine sehr deutlich ausgesprochene alveoläre Structur, und erscheint bei der genannten Behandlungsweise wie von durchsichtigen Räumen durchlöchert. Auch hier ist die Structur an die Existenz von Einlagerungen im Zellenleibe gebunden, wovon man sich an frisch zerzupften Präparaten überzeugen kann. Die Kerne sind in der Regel gegen die Membrana propria verschoben. In der Membrana propria treten, wie auch beim Igel und beim Kaninchen, stark abgeplattete Kerne auf. Nach Behandlung mit Ueberosmiumsäure nimmt der Zellenleib des Epithels nur eine bräunliche Färbung an; die alveoläre Structur ist gut sichtbar, indem die Körner ungefärbt bleiben.

Die Ausführungsgänge, die zwischen den Läppchen verlaufen, sind mit einem nur wenig hohen Cylinderepithel ausgekleidet; die etwas in die Länge gezogenen Kerne füllen den grössten Teil des Zellenleibes aus. Auch hier sieht man gar nicht selten eine zweite Schicht von mehr abgeplatteten Kernen in der Nähe der Membrana propria. In den Schaltstücken wird das Epithel noch mehr abgeplattet, cubisch. Der in Einzahl vorhandene Ausführungsgang ist von einem geschichteten Cylinderepithel ausgekleidet, dem zahlreiche Becherzellen beigemengt sind. Etwa in dem mittleren Teile seines Verlaufes ist derselbe vom lymphoiden Gewebe, in dem ein grösseres Lymphknötchen hervortritt, umgeben.

*Weisse Ratte.*

Im Verhältnis zum Bulbus oculi und dem Cavum orbitae ist die Harder'sche Drüse sehr gross. Die Läppchen sind nur durch schmale bindegewebige Scheiden getrennt; die Acini rücken hart an einander. Die Lumina sind überall deutlich zu unterscheiden, oft sind sie sehr erweitert. Das Epithel unterscheidet sich von demjenigen beim Meerschweinchen in mehrfacher Hinsicht. Nach Behandlung mit Ueberosmiumsäure treten in dem Epithel, bei der Ratte, tief gedunkelte Körner auf. Sie sind in der Regel klein und von ziemlich gleichmässiger Grösse. Aber auch an den Präparaten, die nach den üblichen Methoden in Balsam aufbewahrt worden sind, ist der Unterschied recht erkennbar. Auch bei der Ratte ist die alveoläre Protoplasmastructur wahrzunehmen, doch ist sie viel feiner und regelmässiger als beim Meerschweinchen. Das mikroskopische Bild der Acini der Ratte ist somit demjenigen des *weissen* Teiles der Kaninchendrüse gewissermaassen ähnlich; während die Meerschweinchendrüse vielmehr an die *Rosapartie* der Kaninchendrüse erinnert. Das Epithel ist prismatisch oder conisch gestaltet; bald besonders hoch, mit gewölbter freier Spitze, bald niedriger, vielmehr cubisch. Die Kerne sind meist gegen die Membrana propria verschoben.

Schon in meiner kurzen Mitteilung war von Pigmentconcrementen, die in den erweiterten Acini zu finden sind, die Rede. Bei dieser bemerkenswerten Thatsache möchte ich etwas länger verweilen. Sie befinden sich, wie gesagt, in den Drüsenkanälen, nicht in dem umgebenden Bindegewebe (Fig. 7 a). Der Durchmesser ist bedeutenden Schwankungen unterworfen, etwa zwischen 0,026 und 0,087 mm. Die Färbung schwankt zwischen gelb und dunkelbraun. Die Concremente sind häufig von einer viel schwächer pigmentierten oder pigmentfreien, hyalinen Schicht umgeben; man kann auch in derselben nur zerstreut vorkommende Körnchen antreffen. Dieser Befund deutet darauf hin, dass das Pigment sich von aussen her ablagert, und zwar in einer hyalinen Grundsubstanz. An den nicht zu dunkel gefärbten Concrementen lässt sich häufig eine concentrische Schichtung erkennen. Ferner trifft man noch feine Pigmentkörnchen zwischen den Concrementen und der Epithel-

schicht. Endlich ist noch zu erwähnen, dass in einigen, viel seltener anzutreffenden, ganz schwach gefärbten Concrementen ein helleres Centrum unterschieden werden konnte. Pigmentkörnchen findet man ferner noch eingestreut im Bindegewebe zwischen den Drüsensäckchen, hier und da spindelförmige Zellen infiltrierend.

Ausser den Pigmentconcrementen findet man noch in den Hohlräumen der Acini ganz ungefärbte hyaline Massen und in Zerfall begriffene Kerne.

In den bindegewebigen Scheiden zwischen den Drüsensäckchen findet man platte Zellen und grössere von rundlicher oder elliptischer Umgrenzung — allem Anscheine nach Plasmazellen.

Die Verzweigungen des Ausführungsganges sind mit einem einfachen cylindrischen Epithel ausgekleidet. Der in Einzahl vorhandene Ausführungssang ist von einem zweischichtigen, stellenweise auch dreischichtigen Cylinderepithel ausgekleidet.

In der trichterförmigen Vertiefung, die zwischen dem basalen Rand der freien Fläche der Palpebra tertia und der inneren Commissur der Augenlidspalte sich befindet, und in welcher Vertiefung der Ausführungsgang der Harder'schen Drüse mündet, ist das geschichtete Epithel eigentümlich beschaffen. Man findet hier nämlich sackförmige Einstülpungen des Epithels, die in die bindegewebige Lage der Schleimhaut hineinragen (Fig. 7 b). Bei genauer Untersuchung erweisen sich dieselben als einfache Säckchen, die von Schleimzellen ausgekleidet sind. Diese so einfach gebauten Schleimdrüsen oder Krypten sind darum interessant, dass sie an die kleinen einfachen Hautdrüsen der Amphibien gewissermaassen erinnern.

#### Schluss.

Fassen wir nun in einigen Sätzen die erworbenen Befunde zusammen, insofern dieselben eine allgemeinere Bedeutung besitzen.

Die Harder'sche Drüse bietet uns bei einigen Säugetieren ein lehrreiches Beispiel von einer heterogen gebauten Drüse, so beim Igel und beim Schweine. Der Bau der Drüsenteile ist so verschieden, dass jegliche Fehlerquellen, wie z. B. Unterschiede, die an verschiedene

Activitätsstadien gebunden sind, von vornherein ausgeschlossen sind. Beim Kaninchen sind ebenfalls Strukturverschiedenheiten wahrzunehmen, doch beziehen sie sich vorzugsweise auf den feineren Bau des Drüsenepithels, während sowohl die weisse als die Rosapartie nach demselben Grundtypus, und zwar dem acinösen, gebaut sind.

Die Nickhautdrüse bei einigen Säugetieren bietet uns ebenfalls ein Beispiel von einer heterogen beschaffenen Drüse, so beim Igel und beim Hunde. Auch hier handelt es sich um fundamentale, nicht nur um untergeordnete und leicht zu übersehende Unterschiede.

Es ist somit die Meinung, dass die Harder'sche Drüse eine acinöse, die Nickhautdrüse eine tubulo-acinöse Drüse sei, nicht aufrecht zu erhalten, obwohl diese Meinung für mehrere Fälle zutreffend ist. Beide Arten von Drüsenelementen können sowohl in der Harder'schen als in der Nickhautdrüse vertreten sein. Darum wird die Deutung der Befunde erschwert da, wo, wie z. B. beim Kalbe, ein kleiner, zwar besonders beschaffener Teil vorhanden ist, der aber anatomisch von dem Hauptteil der Nickhautdrüse nicht genügend getrennt ist. Handelt es sich um einen Rest der Harder'schen Drüse, um eine heterogen beschaffene Nickhautdrüse? Nur das Stadium der Entwicklung dieser Drüsen könnte den wahren Sachverhalt aufklären.

In betreff der chemischen Eigenschaften ist die Harder'sche Drüse sehr wenig untersucht worden, die wenigen vorhandenen Angaben sind in den älteren Arbeiten zu finden. Die histologische Untersuchung liefert allerdings einige Winke und erlaubt auf beträchtliche Unterschiede der Absonderung, je nach den Arten, zu schliessen. Ueberosmiumsäure reducierende Fettteile sind besonders reichlich in der Harder'schen Drüse des Igels, finden sich auch bei der Ratte. Man findet keine solchen Teile beim Meerschweinchen und in der weissen Partie der Drüse beim Kaninchen. Die tubulo-acinösen Teile der Harder'schen Drüse, da wo solche vorkommen (Igel, Schwein), ferner die spärlichen Drüsenteile, die dem Ausführungsgange der Harder'schen Drüse des Kaninchens anhängen, liefern wahrscheinlich eine Absonderung vielmehr seröser Natur, obwohl damit noch nicht viel gesagt ist. Schleimbildende Substanzen werden allerdings von den zahlreichen Becherzellen der Ausführungsgänge geliefert.

Einige im Texte näher geschilderte Befunde deuten auf stattfindende, bis jetzt überhaupt noch wenig berücksichtigte Wachstums- und Ausbildungserscheinungen in der Drüsensubstanz hin.

### Erklärung der Tafeln I und II.

- Fig. 1. Teil eines Schnittes durch die Nickhautdrüse des Hundes bei schwacher Vergrößerung, um das System der weiten, mit einem Cylinderepithel ausgekleideten Kanäle zu veranschaulichen. Etwa drei Läppchen sind dargestellt. *Ds* Drüsensäckchen. *Bg* Bindegewebe. *G* Gefässe.
- Fig. 1a. Schnitt durch dieselbe bei stärkerer Vergrößerung. *C* verschieden grosse Kanäle, die mit einem Cylinderepithel ausgekleidet sind (Ausführungsgänge, wenigstens zum Teil). *Ds* Drüsinalveolen. *V* Venöses Gefäss. *Ar* Kleines arterielles Gefäss. *Bg* Bindegewebe.
- Fig. 1b. Schnitt durch dieselbe. *Ag* Ausführungsgang. *I, II* und *III* verschieden gebaute Drüsinalveolen resp. Drüsensäckchen, näheres im Text. *III* Drüsensäckchen (Acini), die mit einem nahezu prismatischen Epithel ausgekleidet und mit ziemlich weiten Hohlräumen ausgestattet sind.
- Fig. 2. Teilschnitt durch die Nickhautdrüse des Schafes. *Ag* Ausführungsgang. *G* Gefäss.
- Fig. 3. Teilschnitt durch die Nickhautdrüse des Pferdes.
- Fig. 4. Schnitt durch die Palpebra tertia, die Nickhautdrüse (*Nd*) und die Harder'sche Drüse (*Hd*) des Schweines. *Kn* Knorpel der Palpebra tertia. *L* Lappen der Harder'schen Drüse, wo die charakteristische Anordnung der Ausführungsgänge veranschaulicht ist; *a* heller erscheinende Inselchen, die im Texte eingehend beschrieben sind. *Ag* Längsschnitt des Ausführungsganges in der Nähe der Drüsensubstanz. *Ag'* Derselbe in der Nähe der Nickhautdrüse getroffen. *Fg* Fettgewebe. In der Nickhautdrüse sieht man einige Ausführungskanäle der Länge entlang getroffen. (Ganz schwache Vergrößerung.)
- Fig. 4a. Drüsensäckchen (vom acinösen Typus) aus den heller erscheinenden, bei *a* angedeuteten Inseln (vergl. die vorige Figur) stärker vergrößert.
- Fig. 4b. Dieselbe, noch stärker vergrößert, um die alveoläre Structur zu veranschaulichen.
- Fig. 4c. Alveolen (vom tubulo-acinösen Typus) aus der Harder'schen Drüse des Schweines. *Ag* Ausführungsgang.
- Fig. 4d. Dieselben, bei stärkerer Vergrößerung.
- Fig. 5. Aus einem Schnitt durch die Rosapartie der Harder'schen Drüse des Kaninchens.
- Fig. 5a. Aus einem Schnitt durch die weisse Partie der Harder'schen Drüse desselben.

- Fig. 6.** Drüsenepithel aus einem Acinus der Harder'schen Drüse des Igels, mit Ueberosminsäure behandelt; die gedunkelten Kerne sind schwarz gezeichnet.
- Fig. 6a.** Drüsenepithel aus einem Acinus aus derselben Drüse, um den Uebergang des prismatischen Epithels in das cubische zu veranschaulichen. *Fz* Fettzellen.
- Fig. 6b.** Drüseninsel vom tubulo-acinösen Bau, aus derselben Drüse.
- Fig. 7a.** Acini aus einem Schnitt durch die Harder'sche Drüse der weissen Ratte. Die tiefschwarz gezeichneten Kugeln beziehen sich auf Pigmentconcremente. *Ag* Ausführungsgang, dessen Epithel an einer Stelle in das Drüsenepithel übergeht.
- Fig. 7b.** Schleimkrypten in dem Epithelüberzug in der trichterförmigen Vertiefung in welcher der Ausführungsgang der Harder'schen Drüse der Ratte mündet

---

Die Figur 1 ist bei Seibert's Obj. II, Ocul. 0 gezeichnet.

Die Figuren 1a, 4a, 4c bei Seibert's Obj. V, Ocul. 1 gezeichnet.

Die Figuren 1b, 2, 3, 6a, 6b, 7a, 7b bei Seibert's Obj. V, Oc. II gezeichnet.

Die Figuren 4b, 4d, 5, 5a, 6 bei Seibert's Wasserimm. VII, Oc. 0 gezeichnet.

Die Contouren sind mit der Camera lucida nach Abbe entworfen.

---

(Aus dem Anatomischen Institute der Kaiserlichen Universität Jurjeff-Dorpat.)

## **Topographie der Mesenterien und der Windungen des Jejuno-ileum beim neugeborenen Menschen.**

*Nach vorgeführten Cadavern dargestellt*

von

**Dr. R. Weinberg,**  
Assistent des genannten Institutes.

(Mit Taf. III und IV.)

### **I. Feststellung der Aufgabe.**

In der Bauchhöhle des erwachsenen Menschen lassen sich, wie die Untersuchungen von Henke dargethan haben, insgesamt vier topographisch von einander getrennte Räume oder Nischen unterscheiden. Dies sind: 1. *Der obere Raum.* Derselbe findet sich in der Excavation des Zwerchfelles, begreift die Gesamtheit der beiden *Regiones hypochondriacae* sowie die sogen. *Regio epigastrica* und enthält stets die ganze Leber, die Milz, das *Pancreas*, das *Duodenum*, eventuell auch den ganzen Magen und das *Colon transversum* resp. die rechte und linke *Colonflexur*. — 2. *Je ein Seitenraum* zu beiden Seiten der Wirbelsäule, welche nach unten, lateral von den *Psoaswülsten*, in die beiderseitigen *Fossae iliacae* sich fortsetzen. Dieselben verhalten sich auf beiden Seiten etwas verschieden: rechts findet durch den besonders bei Kindern und Neugeborenen weit herabragenden rechten Leberlappen eine sehr wesentliche Einengung statt, während der linksseitige Raum durch den wechselnden Füllungszustand des Magens bezüglich seiner Grenzen bestimmten Variationen unterworfen erscheint. Von fixen Organen ist beiderseits die Niere der dorsalen Leibeswand hier angelagert; rechts steigt vom *Coecum* das *Colon adscendens* empor, links



senkt sich der absteigende Dickdarmschenkel samt der Flexur zur Fossa iliaca sinistra abwärts. — 3. *Der untere Raum* endlich wird oben von den beiderseitigen Psoasmuskeln eingefasst und läuft distalwärts in die Aushöhlung des kleinen Beckens aus, woselbst wiederum Organe von ausserordentlich wechselndem Füllungszustand (Rectum, Harnblase) Platz nehmen und durch Einlagerung des Uterus und seiner Adnexe beim Weibe noch weitere Complicationen der Raumverhältnisse entstehen.

Halten wir an dieser Einteilung des Bauchraumes zunächst einmal fest, so ergibt sich, dass für die Lagerung der mehr mobilen Abdominalorgane, speciell für das Jejunum-ileum, ein ziemlich weiter Spielraum vorhanden sein wird. Immerhin aber stellen sich einer willkürlichen Ausbreitung der Dünndärme über die genannten Nischen des Bauchraumes gewisse, zum Teil constante Schwierigkeiten entgegen. So ist der rechte Seitenraum in seinem oberen Teil infolge der Einlagerung des rechten Leberlappens und der Colonflexur von einer Occupierung durch Dünndärme total ausgeschlossen; die Fossa iliaca dextra dagegen giebt dem mächtigen Coecum viel Raum ab. Auch die Fossa iliaca sinistra wird meist keine grösseren Mengen von Dünndarmschlingen fassen können, besonders wenn die Schenkel der hier lagernden Flexura sigmoidea in stärkerem Maasse durch Gas oder Scybala ausgedehnt sind. Im übrigen aber bietet die linke Seitennische des Bauchraumes recht viel Platz zur Aufnahme mobiler Teile; hier fehlt vor allem nach oben hin das absolute Hindernis, welches rechts an dem entsprechenden Orte durch das Hinabragen des Leberandes gegeben ist, vielmehr bietet sich hier die Möglichkeit einer offenen Communication mit der linken Hälfte der oberen Abdominalnische dar. Wenn nämlich der Magen nicht excessiv durch Speisen überladen oder durch Gase so ausgedehnt ist, wie dies an den His'schen Gypsausgüssen der Bauchhöhle uns entgegentritt, so wird, wie die Beobachtung vorgehärteter Leichen ergibt, ein mehr weniger ausgedehnter Bezirk des linken Oberraumes von zahlreichen Dünndarmschlingen occupiert gefunden werden, ohne dass diese letzteren — wie hier gleich bemerkt werden soll — immer gerade den obersten Teilen des Jejunum-ileum zu entsprechen brauchen.

Grössere Mengen von Dünndarm wird aber weiter auch der mittlere Raum beherbergen können, oben zwischen den beiden Psoaswülsten und vor der Wirbelsäule, unten in der Excavation des kleinen Beckens, woselbst natürlich der Anfüllungszustand von Blase und Mastdarm, eventuell auch des Uterus, für die Grösse des zu Gebote stehenden Raumes massgebend sind.

Auch lateral von den Psoasmuskeln, in den unteren Bezirken der Seitenräume, vermögen stets bestimmte Dünndarmbezirke sich auszubreiten, erstens da hier der Tiefendurchmesser der Bauchhöhle sich vergrössert und dann auch aus dem Grunde, weil die Colonschenkel und die Flexur die unteren Teile der Seitennischen unter gewöhnlichen Verhältnissen ja niemals bis zur vollständigen Berührung mit den Psoates einengen.

Im Schema und was die Hauptsache betrifft, ist das Ausbreitungsgebiet der Dünndärme demnach dargestellt durch einen *links-oberen Bezirk*, welcher dem Gesagten zufolge einen grossen Teil des linken Seitenraumes und einen, je nach dem Zustand des Magens variierenden des linken Oberraumes begreift, und zweitens durch einen *unteren und mehr nach rechts* hin sich ausbreitenden Teil der Bauchhöhle, den Mittelraum, eventuell auch die Regio iliaca dextra umfassend.

Wenn wir im Zusammenhang hiermit die Richtungslinie der Gekrösewurzel ins Auge fassen, welche vom linken Rande des zweiten Lendenwirbels zum rechten des fünften resp. zur Articulatio sacroiliaca dextra verfolgt werden kann, so enthält die Behauptung, dass die oberen dem Jejunum entsprechenden Dünndarmwindungen den *links-oberen*, die dem Ileum entsprechenden unteren dagegen den *rechts-unteren* Raum einnehmen müssen, a priori nichts Befremdendes. Auch erscheint die Enge über dem linken Psoas unter solchen Verhältnissen als derjenige Punkt, welcher am meisten geeignet ist, zwischen den hier in einander übergehenden beiden Schlingengruppen eine natürliche Grenzmarke zu erzeugen.

Wie weit eine solche topographische Differenzierung des Jejunoileum *thatsächlich* zu Recht besteht, und wie häufig wesentliche Abweichungen von dem geschilderten Schema zu beobachten sind, wird unten des Näheren zu zeigen sein.

Aber nicht allein die örtliche Verteilung der Dünndärme auf die einzelnen Regionen der Bauchhöhle findet in der angeführten Arbeit Henke's Erledigung, sondern er macht weiterhin hier zum erstenmal den Versuch, auf Grundlage exacter Beobachtungen einen bestimmten Typus im *Verlauf* der einzelnen, jene beiden grossen Gruppen zusammensetzenden „Dünndarmwindungen“ aufzustellen. Während nämlich bis dahin die Regellosigkeit der Anordnung und Richtung der Dünndärme geradezu sprichwörtlich war — man konnte zu gewissen Zeiten die Ordnungslosigkeit der Gebilde der Grosshirnoberfläche nicht treffender charakterisieren, als indem man sie Dünndärmen oder gar Maccaroniconglomeraten verglich! — sprach es Henke zum erstenmal mit Bestimmtheit aus, dass auch hier Gesetze walten, die allerdings, wie alle Gesetze in der Natur, gross und allgemein sind und im Einzelfalle Abweichungen nach der einen oder nach der andern Richtung hin gestatten. Er fand, dass auf jeden Fall ein gewisser typischer Verlauf des Dünndarmes nicht zu verkennen ist, welcher darin zum Ausdruck gelangt, dass die Schlingen der links-oberen Gruppe in einer grossen Anzahl von Fällen quer-horizontal von rechts nach links und umgekehrt gerichtet sind, indess die rechts-unteren Schlingen senkrecht nach oben emporsteigen.

War diese Erkenntnis an und für sich schon wichtig und interessant genug und reichte sie bis zu einem gewissen Grade hin, um die bislang geltenden Anschauungen von der Anordnung der Jejunum-ileum-schlingen in neue Bahnen zu lenken, so knüpfte sich an sie noch eine Reihe weiterer, principiell wichtiger Fragen, deren Erledigung sich gerade aus der Henke'schen Beobachtung als durchaus dringend und unumgänglich ergab. Denn da Henke über die Ursachen des Auftretens horizontaler Schlingen in der einen, senkrechter in der anderen Bauchregion sich nicht bestimmter ausspricht, so ist vor allem über zweierlei Dinge Klarheit zu schaffen: 1. Betrifft die geschilderte Regelmässigkeit der Verlaufsrichtung *sämtliche* in den beiden von Henke unterschiedenen Bauchregionen lagernden Darmzüge, oder sind *nur die oberflächlichen*, der vorderen Bauchwand unmittelbar anliegenden Windungen bestimmten Gesetzen unterworfen? Wäre letzteres der Fall, so entstände die weitere Frage: 2. Sind es in den genannten

zwei Bezirken des Bauchraumes *immer dieselben oberflächlichen Darmzüge*, welche bei der Eröffnung des Abdomen hier als horizontale, dort als verticale Schlingen dem Blicke sich darbieten? Stehen diese oberflächlichen Windungen, mit anderen Worten, in bestimmt nachweisbaren constanten Beziehungen zum oberen oder unteren Ende des Jejunum-ileum? Liesse sich dies nachweisen, so würde, wie leicht ersichtlich, die Regelmässigkeit der oberflächlich lagernden Dünndärme in ein ganz anderes Licht treten, sie würde sich zu einer in topographisch-anatomischer Beziehung ausserordentlich wertvollen Tatsache gestalten. Anders; wenn der Nachweis constanter Beziehungen zum Darmende nicht gelingt. Denn in diesem Falle wird die ganze Fragestellung willkürlich, und es wäre auch sonst von keinem erheblichen praktischen Belang, an Darmteilen, deren nähere Beziehungen uns unbekannt bleiben, eine Gesetzmässigkeit der Verlaufsrichtung zu erkennen.

Der Klarlegung obiger Frage hat sich nun neuerdings Sernoff angenommen, indem er an einigen mit Chromsäure vorgehärteten Cadavern Lage und Verlauf des Dünndarmes resp. der Mesenterien einer eingehenden Prüfung unterwarf. Als besonders glücklich ist die Wahl des Fixierungsmittels zu bezeichnen, denn gerade die Chromsäure ist ein Körper, welcher für Untersuchungen an mobilen Organen wie geschaffen erscheint. Ist die Injection einer uneröffneten Leiche mit starker Chromsäurelösung befriedigend ausgefallen, so erscheinen die Dünndärme und natürlich auch alle übrigen Abdominalorgane bei der nach einiger Zeit vorgenommenen Exstirpation der Bauchwand so in ihrer Lage fixiert, dass man die einzelnen Schlingen und Schlingengruppen mit einer gewissen Courage von der Unterlage emporheben darf, ohne dass die ursprünglichen topographischen Beziehungen dauernd alteriert würden; eine hervorgezogene Dünndarmschlinge schlüpft, losgelassen, präcis an ihren alten Ort zurück. Lassen sich demnach an einem solchergestalt präparierten, noch in situ befindlichen Darm sämtliche topographische Beziehungen, nicht allein der oberflächlichen, sondern auch der tiefliegenden Teile, und die zwischen den einzelnen Windungen bestehenden Anschlüsse mit grösster Exactität feststellen, so gewinnt man nach Ablösung des gesamten Jejunum-ileum vom Mesenterium durch

die Betrachtung der Gekrösefalten ohne jede Mühe einen überraschend schönen Ueberblick über das Verhalten des Dünndarmes und besonders über die Beziehungen jeder einzelnen Schlinge zu den Richtungen des Raumes. Denn auch das Mesenterium erhält durch die Wirkung der Injectionsflüssigkeit einen so hohen Grad von Stabilität, dass eine aus ihrer Lage abgelenkte Falte, sich selbst überlassen, prompt in ihre ursprünglichen Beziehungen zurückschnellt. Diese Eigenschaften des in situ mit Chromsäure fixierten Mesenterium lassen sich unvermindert an Präparaten demonstrieren, die monatelang in Spiritus conserviert wurden; das Bild der Gekrösefalten bleibt, wie ich durch nachträgliche Vergleichung mit den in situ aufgenommenen Bildern wiederholt gefunden habe, auch an dem von der Wirbelsäule abgetrennten Mesenterium unverändert dasselbe.

Sernoff schlug nun bei seinen Untersuchungen folgenden Gang ein. Von den in situ befindlichen, mit 12 %iger Chromsäure in ihrer Lage fixierten Organen der Bauchhöhle wurde unmittelbar nach Entfernung der gesamten vorderen Bauchwand ein Gypsabguss angefertigt. Sodann folgte behufs späterer Differenzierung der oberflächlichen von den tiefen Schlingen, die Kennzeichnung der ersteren durch Färben mit Fuchsin, und weiterhin nach dem Vorgange von Treves<sup>1)</sup> die Bezifferung derselben in der Richtung vom oberen zum unteren Darmende mit Uebertragung der Ziffern auf identische Schlingen des Gypsabgusses. Nachdem darauf das gesamte Jejunum-ileum hart am Margo mesenterialis vom Gekröse abgetrennt worden war, maass Sernoff zunächst die Gesamtlänge des Darmes am convexen (intestinalen) und am concaven (mesenterialen) Rande, und sodann die ungefärbten (tiefliegenden) und gefärbten (oberflächlichen) Darmbezirke für sich und stellte die so gewonnenen Maasse in einem Diagramm anschaulich zusammen.

War der Darm vom Mesenterium abgetrennt, so fand Sernoff in der Anordnung der durch die Wirkung der Chromsäure „kautschukartig-elastisch“ gewordenen *Mesenterialfalten* einen treuen Wegweiser für

---

<sup>1)</sup> Lectures on the anatomy of the intestinal canal and peritoneum in man 1885. Treves äussert tiefes Bedauern über die Resultatlosigkeit mühseliger Untersuchungen, welche er an zahlreichen frischen Leichen behufs Eruierung der Lage der oberflächlichen Dünndarmzüge ausführte.

die Richtung und Lagerung *sämtlicher Schlingen und Züge des Jejunum-ileum*. Speziell für die oberflächlichen Züge bot das Gypsmodell derselben die Möglichkeit sicherster Controlle darüber, inwiefern die Gekrösefalten nach Ablösung des Darmes thatsächlich ihre ursprüngliche Lage beibehalten und inwiefern aus ihrem Verlauf auf die Richtung der ihnen correspondierenden Darmabschnitte geschlossen werden durfte. Die Beziehung jeder einzelnen Darmschlinge zum freien Gekröserand konnte endlich durch directe Messung des letzteren und gleichzeitige Berücksichtigung des Längendiagrammes unschwer erschlossen werden.

Bezüglich der sonstigen Einzelheiten muss hier auf das Original verwiesen werden. Soviel ist jedoch schon aus dieser, die wesentlichen Punkte hervorhebenden Darstellung ersichtlich, dass die von Sernoff ersonnene Untersuchungsmethode durchaus geeignet erscheint, sämtliche auf Lage und Verlaufsrichtung des Dünndarmes bezüglichen Fragen, wie sie oben bei Besprechung der Henke'schen Befunde dargelegt wurden, erschöpfend in Angriff zu nehmen. Er kommt nun an der Hand dieser Methode zu folgenden Untersuchungsergebnissen:

Die ältere Lehre, welche dem Verlaufe der Dünndärme jegliche Regelmässigkeit absprach, bewahrheitet sich bis zu einem gewissen Grade noch heute. Allein vollständig zutreffend ist sie dem ungeachtet doch nicht, weil in der Lagerung der Darmschlingen immerhin ein bestimmter Grad von Regelmässigkeit, ja man könnte sagen von Gesetzmässigkeit sich ausspricht . . . Diese Regelmässigkeit besteht nun in folgendem: 1. Die Darmschlingen im oberen Bauchraum abwärts vom Colon und Mesocolon transversum verfolgten in allen untersuchten Fällen eine quer-horizontale Richtung. 2. Ebenso horizontal gerichtet fanden sich die Darmschlingen des kleinen Beckens, allein hier verliefen einige sagittal. 3. Die Därme links oder rechts von der Wirbelsäule waren constant vertical angeordnet. 4. In dem unmittelbar nach vorn liegenden Teil der Schlingen herrschte völlige Regellosigkeit.

Die Länge der in den verschiedenen Teilen der Bauchhöhle gelegenen Darmsegmente unterliegt, wie Sernoff weiter resumiert, wesentlichen Variationen. Im allgemeinen aber findet er in Beziehung auf die eben genannten fünf Windungsgruppen, dass die oberen horizontalen, die linken verticalen und ein Teil der mittleren unregelmässigen

hlingen dem Jejunum resp. dem oberen Abschnitt, der Rest der mittleren Gruppe, die rechten Verticalzüge und die Beckenschlingen im Ileum resp. dem unteren Abschnitt des Dünndarmes angehören.

Ganz constant fand Sernoff, wie das ja auch Henke beschrieben hatte, das unterste Endstück des Ileum aus dem kleinen Becken schräg nach rechts-oben über die Linea innominata hinweg zum Coecum hin verlaufen.

Die Ergebnisse Sernoff's stützen sich, abgesehen von Beobachtungen an frischen Cadavern, auf der Untersuchung dreier mit Chromsäure injicierter Leichen verschiedenen Alters. Sie bringen in vieler Hinsicht, wie aus dem Angeführten erhellt, eine Bestätigung der Henke'schen Lehre, an anderen Punkten dagegen lassen sich die Darstellungen beider Autoren nicht sehr schwer in Einklang bringen. Es lag darum der Wunsch nahe, die ganze Angelegenheit an weiterem, womöglich hinreichenderem Materiale einer eingehenden Prüfung zu unterwerfen, und so machte ich auf Initiative meines hochverehrten Lehrers und Chefs, des Herrn Professors A. Rauber, welcher mich hierbei in ausgiebigster Weise mit den Mitteln seines Institutes ausstattete, eine Reihe von Chromsäure-injectionen in das Blutgefäßsystem neugeborener Kinder. Ich injizierte mit 12% wässriger Chromsäurelösung durch die Aorta thoracica die Leiche, noch uneröffnete Leiche während der Dauer von 7—8 Stunden unter dem gelinden Druck einer Wassersäule von etwa 15—20 cm Höhe. Die injicirten Leichname wurden hierauf, vor Verdunstung geschützt, durch längere Zeit bei mässiger Kälte aufgehoben. Als nach jeder Untersuchung für die Zwecke der vorliegenden Untersuchungen brauchbar wiesen sich insgesamt 10 der vorgehärteten Kinderleichen; mehrere von ihnen mussten leider als ungeeignet bei Seite gelegt werden, weil die Injection, wohl infolge von Blutgefäßsthromben, nicht oder nur zum Theile gelungen war.

Auch bezüglich des genaueren Ganges der Untersuchung hielt ich mich an die von Sernoff eingehend geschilderte, im vorhergehenden kurz referierte Methode. Sämtliche Zeichnungen des Oberflächensitus und der Mesenterien wurden unter Beihilfe des modificirten Lucae'schen Orthoskopos unmittelbar nach der Natur angefertigt.

## II. Die Befunde.

Die Schilderungen der einzelnen Präparate lasse ich in der Reihenfolge, wie die Notizen aufgezeichnet wurden, hier folgen.

I. *Mädchen, 2 Wochen alt.* Leib aufgetrieben. Nach Entfernung der vorderen Bauchdecken bietet sich folgendes Bild des Oberflächen-situs dar: Grosses Netz zart, unteres Ende aus den Dünndarmschlingen, zwischen welche es sich hineingeschoben hat, leicht zu befreien. Därme stark gebläht. Unmittelbar unterhalb des Leberrandes lagert das mächtige, grossenteils leere Colon transversum (Taf. IV. Fig. 10, Gypsabguss); links schiebt sich zwischen es und den Leberrand der sichtbare Teil des Magens dazwischen. Ein weiteres Stück Dickdarm (Coecum und Colon adscendens) verläuft rechts unten; ein aufgetriebenes Stück Flexura sigmoidea liegt ebenfalls *rechts* der vorderen Bauchwand an. — Die Schlingen des Dünndarmes sind auf der linken Seite, links von der Wirbelsäule und unterhalb des Quercolon, horizontal und dabei transversal gerichtet <sup>1)</sup>; solcher horizontaler Schlingen sind hier 6 zu zählen, jedoch sind dieselben kurz und haben keinen Anschluss mit einander; zwei davon biegen ausserdem abwärts in senkrechte Züge um. In dem mittleren Bezirk des Bauchraumes breiten sich 5. senkrechte Züge aus (Taf. IV. Fig. 10), von denen zwei, wie erwähnt, in quere linksseitige umbiegen. Der rechts-obere Raum enthält nur ganz kurze Züge; es können dort 5 senkrechte und 2 mehr quergerichtete Stücke erkannt werden.

Das gesamte *Mesenterium* zeigt eine Anordnung in mehrere Faltengruppen (Taf. III. Fig. 9). Die Gruppe A liegt im linken-oberen Winkel der Bauchhöhle, bedeckt vom Colon transversum, und trägt daher nur tiefliegende, wenigstens an der Oberfläche nicht sichtbare Dünndärme, welche von der Flexura duodeno-jejunalis, wie aus dem entsprechenden Diagramme <sup>2)</sup> ersichtlich war, ohne oberflächlich zu werden, 70 cm weit abwärts sich erstrecken; und zwar vollführt das Jejunum hier anfänglich 5 quere Horizontalzüge, verläuft dann mit geringer Hinneigung nach rechts zur Wirbelsäule senkrecht nach unten

<sup>1)</sup> Auf der geometrischen Zeichnung Taf. IV. Fig. 10 sind diese Schlingen infolge ihrer stark seitlichen Lage in der Ansicht von vorn nur zum Teil sichtbar.

<sup>2)</sup> vide pag. 71.



und wird am Punkte 1 (Gypsabguss, Taf. IV. Fig. 10) entsprechend dem Anfangsteil der Flexura iliaca oberflächlich mit den zwei kleinen, unbestimmt gerichteten Schlingen 1, 2 von 5 cm Länge. Nachdem der Darm sodann mit 23 cm seiner Länge in der Tiefe verlaufen, sendet er die beiden Querschlingen 3 und 4 von zusammen  $5\frac{1}{2}$  cm Länge an die Oberfläche und geht dann in die zweite Gekrösefaltengruppe B über. Hier zieht der Dünndarm 11 cm weit in der Tiefe senkrecht abwärts, dann quer nach links, dann wieder senkrecht nach unten; es folgt die 5 cm lange Oberflächenschlinge 5—6, welche die Faltengruppe B abschliesst. Mit einem versteckten, aus 3 queren und 1 senkrechten Zuge bestehenden Stück von 21 cm Länge geht die Gruppe B in die Faltengruppe C hinüber, welche direct der Wirbelsäule aufliegend, jene Dünndarmschlingen trägt, welche unmittelbar oberhalb des kleinen Beckens, ohne jedoch in es hineinzuragen, lagern. Die Oberflächenschlinge 7 taucht am unteren Abdominalrande links aus der Tiefe, geht bald rechtwinkelig in den Querzug 8 und weiterhin in den Querzug 9 (Gypsabguss Taf. IV. Fig. 10) über; die Gesamtlänge von 7, 8 und 9 beträgt 6 cm. Die nun folgenden  $8\frac{1}{2}$  cm des Jejunum-ileum sind wieder versteckt, von keinem bestimmten Verlauf (s. Skizze der Falten). Dann aber kommt der Dünndarm mit  $14\frac{1}{2}$  cm seiner Länge an die Oberfläche am Orte 10 und beschreibt den langen Verticalzug 10 in der Mittellinie, die beiden ebenfalls senkrechten, aber kürzeren Schlingen 12, 13; 14, 15 (Gypsabguss Fig. 10), endlich die Querschlinge 16, 17 in Nabelhöhe (s. rechte Seite der Faltengruppe C). Am Punkt 17 geht der Darm von neuem in die Tiefe; er verläuft in queren, die Faltengruppe C mit der Gruppe D verbindendem Zug bereits in der rechten Hälfte des Bauches. Es schliesst sich die 4 cm lange oberflächliche Verticalwindung 18, 19 (rechte aufrechte Falte der Gruppe D) an; der Dünndarm verschwindet sofort mit 5 cm seiner Länge in der Tiefe und kommt dann mit dem senkrechten Zuge 20 und dem queren 21 (Gruppe D) von 11 cm Länge in die linke Bauchhälfte zurück. Weitere  $20\frac{1}{2}$  cm des Dünndarmes ziehen dann mit auf der Radix mesenterii aufruhenden Tiefzügen mehrfach senkrecht nach oben und nach unten. Es folgt die schräge Oberflächenschlinge 22, 23 (Gypsabguss und obere Falte der Gruppe D), und dann nach 10 cm Tiefenverlauf die beiden oberflächlichen Vertical-

züge 24 und 25 von zusammen 5 cm Länge rechts oben. In der Tiefe geht der Darm weiterhin 21 cm weit von vorn nach hinten und zurück (linke Falten der Gruppe E), wird am Punkte 26 mit quерem Zuge (s. Gypsabguss 26, 27) wieder sichtbar, welcher kontinuierlich in die senkrechten und queren Züge 28—32 mit einer Gesamtlänge von  $9\frac{1}{2}$  cm sich fortsetzt (obere und linke Seite der Faltengruppe E). Mit einem letzten, 2 cm messenden Querzug (Skizze des Mesenterium) senkt sich der Dünndarm in das Coecum hinein; dieses Endstück ruht in der Tiefe auf dem 4 cm langen Processus vermiformis unmittelbar auf.

Die Länge des Dünndarmes betrug, von der Flexura duodeno-jejunalis ab gemessen, am convexen Intestinalrande 263 cm. (Die Summe der Einzelmaasse = 275 cm); Duodenum  $10\frac{1}{2}$  cm; Dickdarm 61 cm; Steissseitellänge des Kindes 35 cm.

*Epikrise:* Von links unten nach rechts hin reihen sich an der Oberfläche Verticalzüge an einander; links-obere Horizontalzüge kurz, ohne Anschluss.

II. *Mädchen, neugeboren.* Abdomen eher abgeflacht (Gypsabguss Taf. III. Fig. 6).

*Oberflächensitus:* Rechts unterhalb des freien Leberrandes lagert das Coecum frei zu Tage, dem distalen Pol der rechten Niere unmittelbar aufliegend; etwas nach links davon noch ein kurzes Stück Colon adscendens. Der Rest des letzteren mit dem Quercolon ist vom scharfen Leberrande bedeckt, er verläuft tief, den hinteren immobilen Bauchorganen angeschmiegt; etwas nach links von der Umbiegungsstelle der Pars horizontalis superior duodeni in dessen Pars descendens krümmt sich das Colon transversum gegen die Oberfläche, sodass die linken  $\frac{2}{3}$  desselben, obwohl vom Leberrande überlagert, der vorderen Bauchwand viel näher liegen, als die rechten  $\frac{1}{3}$ . Im Niveau des medio-ventralen Milzrandes wird ein weiterer kleiner Oberflächenteil des Colon sichtbar, während der übrige Dickdarm hier senkrecht nach hinten taucht. Das Quercolon überschreitet die Wirbelsäule an der Uebergangsstelle der Pars horizontalis inferior duodeni in dessen Pars descendens. Ebenso ist der ganze Magen nebst dem oberen Teil des Duodenum unter der mächtigen Leber verborgen.

Der *oberste Abschnitt des Dünndarmes* bildet zunächst ein Häufchen vom Mesocolon transversum bedeckter Schlingen in der Tiefe des linken Seitenraumes. Dasselbe setzt sich, wie aus dem Verhalten der Mesenteriefalten hervorgeht, aus drei kurzen schräg-transversalen Zügen zusammen, welche bald in zwei langen Querzügen zur Wirbelsäule und etwas oberflächlicher, aber immer noch vom linken Teil des Quercolon überlagert, in vier weiteren rein queren, in einander geschachtelten Zügen welche bis zur Medianlinie reichen, nach rechts sich fortsetzen. Es folgen nach dem Colon descendens zwei tiefe Verticalwindungen, welche links von im Randgebiet der Bauchhöhle mit dem schräg-senkrechten Zuge 1 von 1,8 cm Länge oberflächlich werden. Die Gesamtlänge der gebildeten Tiefzüge betrug 34 cm. — Tief geworden, beschreibt der Darm, immer links von der Wirbelsäule hin- und zurücklaufend, vier weitere horizontale Querzüge von  $10\frac{1}{2}$  cm Länge; er kommt dann an Stelle 2 (Fig. 6) an die Oberfläche und lässt hier die Querzüge der links-oberen Gruppe 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, sowie drei kurze, an die rechten Enden der Transversalschlingen sich anlehrende Schrägwindungen 10, 11, 12 mit einer Gesamtlänge von  $21\frac{1}{3}$  cm entstehen. Von den bisher genannten Schlingen hat keine einzige die Nabelhöhe nach abwärts und über die Wirbelsäule nach rechts hin überschritten. — Mit einem 8 cm langen Stück geht der Darm am Ende der Schlinge 12 wiederum in die Tiefe (coronale, sagittale und quere Windungen) und sendet vom sichtbaren Stück des S. romanum aus den Verticalzug 13 (Gypsabguss Taf. III. Fig. 6) an die Oberfläche (2,4 cm lang). Durch zwei von hinten nach vorn gerichtete tiefe Windungen davon getrennt, läuft der Dünndarm von der Incisura umbilicalis der Leber schräg nach unten (14, Länge  $1\frac{1}{2}$  cm) und beschreibt in der Tiefe zwei Verticalzüge (3 cm lang), welche unterhalb des Leberrandes in vier rein quere Horizontalzüge 15, 16, 17, 18 (Gypsabguss Fig. 6) oberhalb der Nabellinie und links von der Medianebene auslaufen; ihre Länge beträgt  $8\frac{1}{2}$  cm.

Die Schlinge 18 versinkt darauf in die Tiefe der Regio umbilicalis zur Bildung einer 29 cm langen Reihe von Tiefzügen, welche nach rechts hin zum Teil schon die Wirbelsäule überschreiten; es sind im wesentlichen rein *quer* gerichtete Windungen, jedoch finden sich darunter auch einige verticale und schräge Teile. Es folgt die senkrechte Ober-

flächenschlinge 19 von  $2\frac{1}{2}$  cm Länge, und nach 11 cm Tiefzug (aus mehreren dorsoventralen und einigen queren Schlingen bestehend) wiederum ein kurzes Oberflächenstück 20 von unbestimmtem Verlauf. Letzteres sendet eine Tiefschlinge nach hinten gegen die Wirbelsäule hin (5 cm Länge) und sodann den Zug 21—24 entsprechend der Medianebene an die Oberfläche (4 cm).

An der rechten Seite der Wirbelsäule angelangt, durchläuft der Darm vom Orte 24 eine sagittal gerichtete Doppelschlinge von 5 cm Länge und beschreibt sodann (s. Gypsabguss Fig. 6) die oberflächlichen Verticalzüge 25, 26, 27 (Länge  $8\frac{1}{2}$  cm) und nach  $2\frac{1}{2}$  cm Tiefenverlauf kontinuierlich die drei letzten oberflächlichen Verticalzüge der rechts-unteren Gruppe 28, 29, 30 von ebenfalls  $8\frac{1}{2}$  cm Länge (28 und 29 durch  $2\frac{1}{2}$  cm langen Tiefzug in einander übergehend).

Der Darm geht sodann hinter 29 und 30 in der Tiefe  $4\frac{1}{2}$  cm weit nach links-unten und quer nach rechts, um sich mit dem 1 cm langen Oberflächenstück 31 in das Coecum einzusenken (Gypsabguss Taf. III. Fig. 6).

Die Länge des Intestinum tenue mesenteriale am convexen Rande 181 cm, am concaven 144 cm; des Duodenum 8,5 cm; des Dickdarmes 44 cm. Die Steissseitellänge des Kindes maass  $33\frac{1}{2}$  cm.

*Epikrise.* Im linken oberen Teil des Bauchraumes sowohl die oberflächlichen, wie auch die tiefen Schlingen mit unwesentlichen Abweichungen quer-horizontal gerichtet. Rechts unten sind nur die oberflächlichen Windungen von verticalem Verlauf.

Der rechte Leberlappen reicht nahezu bis in Nabelhöhe, die mobilen Teile dadurch stark nach abwärts auf kleinem Raum zusammengedrängt. Ein eigentliches Colon adscendens fehlt; der Dickdarm wendet sich vielmehr vor dem oberflächlich liegenden Coecum sofort steil nach links-oben, wie eingangs genauer beschrieben. — Die *Flexura sigmoidea* hat folgenden Verlauf. An einem langen Mesenterium befestigt begiebt sie sich von der Gegend der linken Spina ilei anterior superior geradenwegs nach rechts, beschreibt dann, nach vorn und abwärts an die Mesosalpinx und das Corpus uteri angeschmiegt, einen nach unten convexen Bogen und zieht von hier nach rechts hinten in der Richtung zur Articulatio sacroiliaca dextra in die Tiefe, um bald nach links und

vorn und gleich darauf nach rechts und hinten umbiegend, in die Höhlung des kleinen Beckens sich zu versenken.

III. *Mädchen* (Taf. III. Fig. 1; Taf. IV. Fig. 11). Nabelschnur im Beginn der Mumification. Nur die obersten Teile des Jejunum, sowie der Dickdarm etwas stärker gefüllt, sonst das Abdomen nicht aufgetrieben.

*Oberflächensitus* (Gypsabguss Taf. III. Fig. 1). Am rechten Rande des Abdomens lagert das Colon adscendens, verbirgt sich oben unter dem Leberrand und sendet gegen die Tiefe eine Schlinge (Flexura hepatica). Bald gelangt es mit dem rechten Teil des Quercolons wieder an die Oberfläche, während die linke Hälfte des letzteren vom scharfen Leberrande überragt wird und über die Vorderfläche der Pars horizontalis superior duodeni hinwegzieht. Links liegt ein kurzes Stück des Colon descendens und die stark geblähte Flexura iliaca oberflächlich.

Die topographische Anordnung der oberflächlichen Dünndärme ist folgende: 1. Im linken oberen Teil sieht man, vom unteren Leberrande gerechnet, vier genau horizontale Querzüge, von denen die drei oberen gebläht sind und sich wie Dickdärme ausnehmen, während der untere das Kaliber der meisten übrigen Dünndärme aufweist. Abwärts davon noch einige unregelmässige Züge in der linken Bauchhälfte. 2. Rechts unten lagern drei exquisit senkrechte Züge. 3. Die Mitte des Bauchraumes wird von vier kurzen Verticalwindungen eingenommen. 4. Rechts oben findet sich, dicht dem Colon transversum anlagernd, eine längere Querschlinge und darüber einige ganz kurze unregelmässige Dünndarmstücke.

*Verlauf des gesamten Jejunum-ileum* (Taf. IV. Fig. 11 und Gypsabguss Taf. III. Fig. 1). Von der Flexura duodeno-jejunalis macht der Dünndarm einen tiefen Querzug nach rechts (Mesenterialfalte *a*) unterhalb und bedeckt vom Colon transversum ( $3\frac{1}{2}$  cm lang), und wird mit der 5 cm langen Querschlinge 1, 2 (Falte *b*) oberflächlich, welche am linken Rande des Abdomen tief wird und hier zwei dorsoventrale Schlingen von 7,5 cm Länge beschreibt. Oberflächlicher Querzug 3, 4 (Falte *c*) von  $5\frac{1}{2}$  cm Länge. Nach Bildung des queren Tiefzuges *d* (Faltenskizze) von  $9\frac{1}{2}$  cm Länge, zieht von links nach rechts die Querschlinge *e* an der Oberfläche (Gypsabguss 5, 6); Länge der letzteren 3 cm. Es folgt nach

kurzer Tiefenunterbrechung die vierte oberflächliche Querwindung 7, 8 (Falte *f*) und der Verticalzug 9 (Falte *g*) von zusammen 4 cm. Kurze Gabel in der Tiefe; kleines Oberflächenstück 10, beide  $4\frac{1}{2}$  cm lang. Unterhalb des Zuges 7—8 läuft dann ein querer Tiefzug nach rechts und zurück nach links-unten, um mit dem kurzen Schrägzug 11 hier die Oberfläche zu erreichen. Weitere  $8\frac{1}{2}$  cm des Darmes liegen dann in der Tiefe (Diagramm!) mit querer und senkrechter Anordnung; ebenso unterhalb der Oberflächenschlinge 12 (Länge 1 cm) fernere  $5\frac{1}{2}$  cm von querer Richtung (Falte *h*), worauf der quere Oberflächenzug 13—14 (Falte *i*) sich anschliesst, Länge 3 cm. In der Tiefe  $5\frac{1}{2}$  cm nach unten-links verlaufend, geht der Darm mit der Oberflächenwindung 15—16 (Falte *k*) zur Gegend des Corpus uteri, sinkt mit zwei Querzügen (4 cm) in die Tiefe und sendet den kurzen Zug 17 gegen die vordere Bauchwand. —  $10\frac{1}{2}$  cm Tiefe, bestehend aus zwei senkrechten und einem queren, sowie einem sagittalen Zuge, welche den weit nach oben ragenden Schenkeln des S. romanum aufrufen (Falte *l*). In der Mitte des Bauchraumes wird die Oberfläche mit der senkrechten Schlinge 18 (Falte *m*) erreicht, der Darm zieht annähernd in der gleichen Richtung in der Tiefe weiter, um aus der Nabelgegend den Verticalzug 19 (Falte *n*) abwärts zu senden. — 3 cm Tiefe, dorso-ventrale Richtung; dann die Schlinge 20 der Mittelgruppe, worauf mehrere Tiefschlingen (12 cm Länge) nach verschiedenen Richtungen hinziehen. Rechts oben folgt weiterhin der Oberflächenzug 21—22 längs des Quercolon (Falte *p*), und nach einer tiefen schrägen Windung von 3 cm Länge rechts-oben die vier Oberflächenstücke 23—26, durch kurze Tiefenstücke von einander getrennt (Gruppe der Falte *q*). In der Tiefe geht der Dünndarm vom Orte 26, dem Colon adscendens angeschmiegt, nach hinten, dann nach vorn, endlich nach links bis zur Mittellinie (Länge 6,2 cm), wo er die beiden oberflächlichen Verticalschlingen 27—28 (Falte *r*) bildet. Letztere reicht abwärts bis zur rechten Uteruskante, geht sodann in der Tiefe nach oben, läuft quer über den rechten Schenkel der Flexura sigmoidea hinweg nach rechts und beschreibt dann, oberflächlich geworden, rechts von der Wirbelsäule die drei Verticalzüge 29—31 (Falte *s*); auch in der Tiefe verläuft der Darm senkrecht nach unten bis zum rechten Rand der Harnblase

und begiebt sich, nachdem er den kurzen Querzug 32 (Falte *t*) zur Oberfläche gesandt, über die Linea innominata nach rechts-oben zum Coecum.

Das freie Ende des Wurmfortsatzes liegt der vorderen Bauchwand unmittelbar an.

Der Dünndarm misst am intestinalen Rande 176,8, am mesenterialen 132 cm, das Duodenum 8 cm.

*Resumé:* Die oberflächlichen, zum grossen Teile aber auch die tiefliegenden Züge zeigen eine Anordnung, welche der von Henke geschilderten im wesentlichen entspricht.

IV. *Neugeborenes Mädchen.* Abdomen aufgetrieben. Dünndarm im allgemeinen mässig meteoristisch. (Gypsabguss Taf. III. Fig. 4; Mesenterienfalten Taf. IV. Fig. 18.)

Nach Eröffnung der Bauchhöhle, deren vordere und seitliche Wand behufs vollständiger Sichtbarmachung des Dünndarmes weit nach hinten (bis zur Blosslegung der Milz) entfernt wird, sieht man unter dem linken Leberlappen die grosse Magencurvatur (*ventr.*) hervorragen, an den Fundus stösst die Milz an. Von der Gallenblase (*ves. fell.*) an legt sich an die Curvatura major das Quercolon an und zieht in classischem Verlauf längs des Bauchrandes bis zur Flexura iliaca hin. Letztere taucht links von der Harnblase in die Tiefe. Rechts ist der Processus vermicularis, das Coecum und das stark geblähte Colon adscendens zu sehen. — Im links-oberen Abschnitt der Bauchhöhle lagern fünf Querschlingen des Dünndarmes oberflächlich. Im übrigen aber ist der Bauchraum, besonders um den Nabel herum, von oberflächlichen Verticalzügen eingenommen.

Ein grosser Abschnitt des Jejunum (75 cm, also mehr als  $\frac{1}{3}$  des gesamten Dünndarmes) bildet von der Flexura duodeno-jejunalis aus eine Reihe vom Colon transversum bedeckter, mit wenigen Ausnahmen quer-horizontal gerichteter Schlingen im linken oberen Teil des Abdomens (s. oberste Falten der Skizze Fig. 18), und kommt dann sofort mit den drei Querzügen 1—4 (Gypsabguss) ebenfalls links-oben an die Oberfläche; die Länge der letzteren misst 17,8 cm (Faltengruppe *b* und *a* in Fig. 18). Vom Orte 4 folgt längs des Colon descendens ein tiefer Verticalzug (linke Falte der Gruppe *b*) von 6 cm

Länge; darauf die beiden oberflächlichen Transversalschlingen 5 und 6 und die senkrechte 7 (Länge derselben 10 cm), welche nach kurzer Tiefenunterbrechung in die beiden Verticalzüge der linken Gruppe 8 und 9 (s. Faltenskizze bei *c*) von je 4 cm Länge umbiegt. Weitere 35 cm des Dünndarmes liegen versteckt, immer links von der Wirbelsäule, mit mehreren senkrechten, aber auch andersgerichteten Windungen, senden aus der Regio suprapubica die die mittlere und einen Teil der rechten Bauchgegend einnehmenden vier Verticalzüge 10—13 gegen die Oberfläche (Länge derselben 14 cm; s. Faltengruppe *d* in Fig. 18). Durch den kurzen Oberflächenzug 14 oberhalb und hinter der Blase von einander getrennt, breiten sich zwei weitere Abschnitte des Dünndarmes in der Tiefe aus: der eine von 7 cm Länge noch teilweise links und unten mit schrägem und verticalem Verlauf, der andere von 8 cm Länge gelangt quer zur Fossa iliaca dextra, sendet den Zug 15 rechts-unten gegen die vordere Bauchwand (Länge 2 cm), versinkt mit  $6\frac{1}{2}$  cm Länge in die Tiefe des kleinen Beckens zur Bildung zweier querer Horizontalzüge rechts von der Blase (links von letzterer lagert die Flexur) und schlägt sich mit der  $3\frac{1}{2}$  cm langen Schlinge 16 (Gypsabguss Fig. 4) senkrecht aufwärts gegen den Nabel. Weiterhin zieht der Darm von der Nabelgegend in die Tiefe quer nach rechts (5 cm Länge) und sendet hier die beiden schrägen Verticalzüge 17—18 von zusammen  $6\frac{1}{2}$  cm Länge nach vorn, um sofort in das Coecum einzugehen. An den Unterrand der Schlinge 18, da wo sie sich behufs Einmündung in das Coecum nach hinten wendet, lehnt sich das oberflächlich lagernde Ende des Processus vermiformis an.

Das Jejunum-ileum misst an der Convexität 217, an der Concavität 158 cm; Summa der Einzelmaasse des Diagrammes (Convexität) 212 cm; das Duodenum  $9\frac{1}{2}$  cm; der Dickdarm 41 cm. Entfernung vom Steiss bis zum Scheitel 34 cm.

*Epikrise.* Obere Hälfte des Dünndarmes (Jejunum) lagert links mit an der Oberfläche und in der Tiefe quer-horizontaler Anordnung; die untere (Ileum) beschreibt im Mittel- und im rechten Seitenraum senkrechte Züge, im kleinen Becken zwei Querschlingen. Das Ende läuft schräg aufwärts über den rechten Musculus psoas.



V. *Knabe, neugeboren.* (Taf. IV. Fig. 15, 16.) Unterhalb des Leberandes links ein sehr grosser geblähter Teil des Magens sichtbar, darunter der linke Teil des Quercolon. Die Schlingen des Dünndarmes in der links-oberen und mittleren Region des Bauches sehr stark gebläht, dort vertical von oben nach unten, hier meist horizontal gerichtet; die des rechten Teiles der Bauchhöhle entsprechen etwa dem gewöhnlichen Kaliber der Dünndärme beim Neugeborenen und sind in fünf horizontalen Querzügen angeordnet.

*Verlauf des Dünndarmes* (Fig. 16). Die obersten 12 cm des Jejunum beschreiben drei tiefe Querwindungen in dem Raume links-oben zwischen Wirbelsäule und Flexura lienalis; es folgt (Fig. 15) der oberflächliche Verticalzug 1 (Falte *a*) entlang dem Colon descendens aufwärts, er misst 2,6 cm. In dem genannten Raum lagern sich weitere zwei tiefe Querzüge von 7 cm Länge, worauf die beiden 6 cm messenden Verticalschlingen 2—3 (Falte *b*) links-oben an die Oberfläche gelangen. Es folgen wiederum in einer Ausdehnung von 19 cm<sup>1)</sup> drei vom Mesocolon transversum oben zugedeckte quere Tiefzüge, welche bereits etwas in die rechte Hälfte des Bauches hineinreichen und hier senkrecht abwärts ziehend die oberflächliche Schlinge 4 (Falte *c*) rechts von der Medianebene aufsteigen lassen. Letztere geht kontinuierlich in den dem Colon transversum angeschlossenen Querzug 5 (Falte *d*) und 6 (Falte *e*) über (Länge derselben 15 cm), vertieft sich am Nabel etwas (4  $\frac{1}{2}$  cm) und beschreibt dann die zwei senkrechten und drei queren Züge der Regio suprapubica sinistra 7—12 (Faltengruppe *f, g, h*) in einer Ausdehnung von 15 cm. Eine weite Strecke des Dünndarmes (40 cm) lagert sich nun in der Tiefe des links-unteren und des Mittelraumes, wobei sie, wie aus der Faltenskizze ersichtlich, zuerst einige Querzüge links beschreibt, dann aber, vom Psoas sinister nach rechts hin, vornehmlich verticale Schlingen gegen den Nabel sendet. Am rechten Blasenrande angelangt, schickt der Darm den kurzen Zug 13 gegen die Oberfläche und versinkt auf 7 cm Länge mit zwei dem rechten Psoas unmittelbar auflagernden Windungen in die Tiefe, schickt die Oberflächenschlinge 14 von 3  $\frac{1}{2}$  cm nach oben und nach kurzer Tiefen-

<sup>1)</sup> Die Bruchteile von Centimetern sind hier der Kürze wegen fortgelassen.

unterbrechung die ganz rechts gelegenen Querzüge 15—16 (Falte *i*) von ebenfalls  $3\frac{1}{2}$  cm Länge gegen die Oberfläche. Es folgen  $9\frac{1}{2}$  cm Tiefe in Form zweier dem rechten Bauchrand anliegender Verticalstücke, sodann die beiden anderen rechts-unteren oberflächlichen Querzüge 17—18 (Falte *k*) von  $4\frac{1}{2}$  cm Länge, weiterhin ein kurzer querer Tiefzug und endlich die senkrechten Oberflächenzüge 19—20 (Falte *l*), welche oben bis zur Leber streichend den Zug 21 (Falte *m*) quer nach rechts schicken. Länge der letzten drei Oberflächenzüge 5 cm. In der Tiefe geht der Darm etwas nach links zurück und senkt sich schräg abwärts ins Coecum hinein.

*Epikrise:* Oberflächlich ist von dem Henke'schen Bilde nirgends etwas zu sehen, ja die Anordnung der oberflächlichen Schlingen ist ihm hier nahezu diametral entgegengesetzt. Die Untersuchung des Gesamtverlaufes erweist jedoch, dass die tiefen Schlingen rechts und oben durchgängig streng queren, die links vom Psoas sinister verticalen Verlauf zeigen (s. Skizze des Gekröses in Fig. 16). — Länge des Intestinum tenue mesenteriale am convexen Rande 179, am concaven 142 cm; des Duodenum 7,5 cm. Die Summe der Einzelschlingen im Diagramm (Convexität) beträgt 172 cm, also nur um 7 cm weniger als bei der Messung der Gesamtlänge eruiert wurde.

VI. *Knabe, neugeboren.* (Gypsabguss Taf. IV. Fig. 14; Gekröse Taf. III. Fig. 5.)

*Oberflächensitus der Abdominalorgane.* Am rechten lateralen Rande des Abdomen steigt das Colon adscendens bis zur Leber empor und verschwindet unter den Rand derselben. Unter dem linken Leberlappen kommt der stark aufgetriebene linke Teil des Quercolon (*col. tr.*) zum Vorschein; es stösst oben an den Magen (*ventr.*) und an die Milz (*l*) und verläuft sodann als Colon descendens bis zur Regio iliaca sinistra oberflächlich. — Der Dünndarm beschreibt im rechten-oberen Winkel des Abdomen, abwärts vom Colon transversum, drei quere Horizontalzüge, darunter lagern eben so viele senkrechte Schlingen. Den Mittelraum nehmen Windungen von keiner besonders ausgeprägten Verlaufsrichtung ein. Dagegen sind rechts-unten drei senkrechte Schlingen sichtbar.

*Gesamtverlauf.* Der Anfang des Intestinum jejunum bildet in einer Ausdehnung von  $19\frac{1}{2}$  cm drei vom Colon transversum bedeckte senk-

rechte Tiefzüge im links-oberen Bauchwinkel. Die linke derselben gelangt hart am Colon descendens mit dem kurzen Stück 1 (Mesenterialfalte *a*) zur Oberfläche, beschreibt zwei tiefe Querstücke bis zur Wirbelsäule nach rechts von zusammen  $7\frac{1}{2}$  cm Länge und weiterhin von links nach rechts die oberste Querschlinge (oberflächlich) 2 von  $3\frac{1}{2}$  cm Länge (Falte *b*). Es folgen zwei tiefe Querzüge entlang der Curvatura major, bedeckt vom Leberrande und auf dem Quercolon aufliegend (15 cm Länge). Nach Bildung des kurzen Oberflächenstückes 3 (Falte *c*) von 1 cm Länge geht der Darm mit 24 cm seiner Länge, vom Leberrand bedeckt, schräg nach rechts-oben bis zur Regio pylorica, gelangt unter mehreren Krümmungen zur Regio renalis dextra, kehrt unter Schlängelungen nach links bis zur Medianlinie zurück und sendet die oberen Züge der mittleren Bauchgegend 4, 5 und 6 (Falte *d*) oberhalb des Nabels an die Oberfläche; sie messen zusammen  $7\frac{1}{2}$  cm. Die folgenden 8 cm bildeten einige schräge Schlingen in der Tiefe der mittleren Bauchregion vor der Wirbelsäule, weitere 3 cm die unbestimmt gerichtete Oberflächen-schlinge 7 (Falte *e*) schon links von der Wirbelsäule, welche in zwei links-oben lagernde tiefe Querstücke (4 cm Länge) übergeht. Es folgen die beiden unteren Querzüge der links-oberen Gruppe 8 und 9 (Gypsabguss und Falte *f* in Fig. 5) von  $5\frac{1}{3}$  cm Länge, sodann von letzteren bedeckt drei tiefe Querstücke (s. Faltenskizze) und ein Verticalzug hart an der Uebergangsstelle des Colon in das S. romanum ( $17\frac{1}{2}$  cm). Von letzterer Gegend läuft der oberflächliche Verticalzug 10 (Falte *g*), dem Colon angeschmiegt nach unten (2,3 cm Länge). In der Tiefe der Regio iliaca sinistra zieht der Darm sodann quer nach rechts bis zur Linea innominata und zurück nach links bis zur Flexur (7 cm Länge), worauf die oberflächlichen Verticalwindungen der links-unteren Gegend 11, 12 und 13 (Faltengruppe *h*) folgen (Länge 8 cm). Nach Bildung zweier tiefer Querstücke, die bis zur Medianebene nach rechts reichen, schliesst sich wieder der oberflächliche Verticalzug 14 (Falte *i*) von 3 cm Länge an; derselbe läuft in der Tiefe senkrecht nach unten zum linken Rand der Blase (4 cm), steigt von hier, oberflächlich geworden, mit 2 cm Länge senkrecht aufwärts (Gypsabguss 15; Falte *k*) und geht dann in der Tiefe (26 cm Länge) mit einigen Schrägzügen zur kleinen Beckenhöhle; hier zieht er hinter der Blase quer nach

rechts, gelangt, der Linea innominata aufliegend, nach oben bis zum medialen Rand des rechten Psoas, kehrt auf demselben Wege zur Tiefe der rechten Beckenhälfte zurück und schickt von hier die ascendente Schlinge 16 (Falte *l*) gegen die Oberfläche (Länge 2 cm). Nach kurzem, die gleiche Richtung beibehaltendem Tiefenverlauf folgen die beiden kurzen Stücke der Regio umbilicalis 17 und 18 (Falte *m*) von 4 cm Länge. Von hier zieht der Darm  $7\frac{1}{2}$  cm weit nach hinten und sofort quer nach rechts zum Colon adscendens, um die drei oberflächlichen Schlingen 19, 20, 21 (Falte *n*) von 7 cm Länge rechts-oben zu beschreiben. An letztere schliessen sich nach 5 cm Tiefenunterbrechung die drei senkrechten Oberflächenwindungen der Regio iliaca dextra 22, 23 und 24, insgesamt 10 cm lang, an (Faltengruppe *o*), worauf der Darm in der Tiefe über den rechten Psoas hinweg unter einigen ganz kurzen Schlängelungen nach rechts-oben zum Coecum sich begiebt.

Mesosigmoideum sehr kurz; die Flexur begiebt sich infolge dessen von der linken Darmbeingrube sofort über die Linea innominata in die kleine Beckenhöhle.

(Schluss folgt.)

---

# Referate

von

W. Krause.

---

- I. Hirsch, *Die mechanische Bedeutung der Schienbeinform.*** Mit besonderer Berücksichtigung der Platyknemie. Mit einem Vorwort von R. Virchow. 8. Berlin. J. Springer. 1895. 128 S. Mit 3 Tafeln u. 24 Holzschnitten.

Der Verf. bestreitet zunächst den öfters angenommenen Einfluss von Druckwirkungen der anliegenden Weichteile auf die Form der Knochen. Liegt ein Muskel zwischen Haut und Knochen, so kann seine Verdickung während der Contraction einen grösseren Druck auf den letzteren ausüben, als den, welcher der Spannung der Haut durch deren Vorwölbung entspricht. Was speciell die Platyknemie betrifft, so unterscheiden sich ein platyknemisches und ein gewöhnliches Schienbein in der Art, dass die erstere, schmalere Schienbeinform geeigneter ist, nicht etwa für das Klettern, wie Manouvrier (1888) es ausführlich discutiert hatte, sondern für vermehrtes Gehen, Laufen und Springen. Wie man auch ohne Messung sofort einsieht, muss die Biegezugfestigkeit einer so geformten Tibia in sagittaler Richtung grösser sein, als in transversaler. Im Sinne des Gesetzes der functionellen Anpassung müssen daher die Schienbeine eines jeden Individuum um so schmalere, um so mehr platyknemisch werden, je mehr die Beine zum Gehen, Laufen und Springen benutzt werden. — Ueber die *Sesambeine* bemerkt der Verf., dass ihre Einsenkung die Sehnen in den Stand setzt, an den betreffenden Stellen bei einer starken Zugspannung zugleich einen starken Druck gegen die knöchernen Unterlage auszuhalten. Für die Kniescheibe z. B. kann der Druck bei physiologischer Verwendung der unteren Extremitäten mehrere hundert Kilogramm betragen, wodurch die Sehne zerquetscht werden müsste, wenn die Patella nicht vorhanden wäre.

---

- W. Spalteholz, *Handatlas der Anatomie des Menschen*** in 750 theils farbigen Abbildungen mit Text. Mit Unterstützung von W. His. 1895. 8. Leipzig. L. Hirzel. 1. Abt. 176 S. Mit 227 Fig.

Dem in H. 1. S. 39 erwähnten Toldt'schen Atlas ist sehr bald ein zweiter gefolgt, der die Baseler anatomische Nomenclatur unverändert acceptiert hat und noch mehrere dürften nächstens dasselbe thun, da der Vorteil auf der Hand liegt.

Die Figuren von Spalteholz sind mit Zinkographie und Autotypie hergestellt und zeichnen sich durch geschmackvolles Aussehen, namentlich der Ligamente aus. Die erste Lieferung enthält die Osteologie und einen Teil der Syndesmologie. Besonders wertvoll sind die unter dem Text gegebenen kurzen Beschreibungen, die zugleich eine authentische Declaration enthalten, was unter den Ausdrücken der BNA, soweit sie im Atlas vorkommen, zu verstehen ist. Mit den von Spalteholz beliebten Abänderungen der ersteren: *Facies infratemporalis alae magnae*, *Superficies articularis fibularis tibiae*, *Sulcus arteriae meningae mediae* kann Ref. sich keineswegs einverstanden erklären und noch weniger sie für Verbesserungen ansehen. Sehr instructiv sind die Knochen mit rot eingezeichneten Muskelansätzen.

---

### Nouvelles universitaires.\*)

Der emeritierte Professor der Anatomie L. Teichmann in Krakau ist am 24. November 1895, 72 Jahre alt, daselbst gestorben.

Der Professor der Physiologie D. N. Popow an der Universität Dorpat ist gestorben.

Der ordentliche Professor der Anatomie Dr. A. von Brunn in Rostock ist, 46 Jahre alt, am 10. Dezember 1895 daselbst gestorben.

Dr. A. Smirnow, Privatdocent der Histologie in Kasan, ist zum Professor der Histologie in Tomsk (Sibirien) ernannt.

---

\*) Nous prions instamment nos rédacteurs et abonnés de vouloir bien nous transmettre le plus promptement possible toutes les nouvelles qui intéressent l'enseignement de l'Anatomie et de la Physiologie dans les facultés et universités de leur pays. Le „Journal international mensuel“ les fera connaître dans le plus bref délai.

(Aus dem anatomischen Institute der Kaiserlichen Universität Jurjeff-Dorpat.)

## **Topographie der Mesenterien und der Windungen des Jejunum-ileum beim neugeborenen Menschen.**

*Nach vorgehärteten Cadavern dargestellt*

VON

**Dr. E. Weinberg,**  
Assistent des genannten Institutes.

(Schluss.)

*Epikrise:* Die oberflächlichen Züge wiederholen getreu das Henke'sche Schema. Auch die tiefen folgen dem letzteren; nur weicht der mittlere Teil des Jejunum mit einer längeren Reihe von Schlingen nach rechts bis zur Regio renalis dextra ab, kehrt alsbald auf demselben Wege oberhalb der Linea umbilicalis zum linken Seitenraum zurück, um von hier an typisch weiterzugehen. Im kleinen Becken finden sich hier ausnahmsweise mehrere Schlingen, ihre Verlaufsrichtung ist indessen eine sehr mannigfache. Uebergang zum Coecum typisch.

Der Dünndarm misst von der Flexura duodenojejunalis bis zum Coecum am intestinalen Rande 199, am mesenterialen 173 cm. Bei der Addition der am convexen Rande bestimmten Einzelmessungen ergab sich die Zahl 218.

VII. *Knabe.* Nabelring eben vernarbt. Abdomen durch meteoristische Därme stark aufgetrieben (Taf. IV. Fig. 12, 13).

Der Dünndarm weist eine sehr auffallende *Abnormität seiner Lage* auf; diese besteht kurz in folgendem: Nach 70 cm Tiefenverlauf, im wesentlichen aus verticalen Stücken bestehend, erscheint die erste Oberflächenschlinge in der rechten Fossa iliaca unterhalb des in diesem Falle abnorm hoch liegenden, dem Leberrande angeschmiegtten Coecum. Der entsprechende Abschnitt des Gekröses (*a*) verläuft in schräger

Linie von der linken Nierengegend zur Spina ilei anterior superior dextra; der mittlere Teil des Mesenteriums kehrt dann unter Bildung ebenfalls verticaler und einiger schräger Falten durch die Regio suprapubica zur links-oberen Bauchnische resp. zur Flexura lienalis zurück (*b*), beschreibt hier einige teils oberflächliche, teils tiefliegende Horizontalzüge und begiebt sich endlich mit seinem Rest in queren Züge von der linken Niere zur Regio renalis dextra hinüber (*c*), wo die Einmündung in das Coecum statthat.

Länge des Jejunum-ileum an der Convexität 269, an der Concavität 213; des Duodenum 10 cm, des Dickdarms 63 cm. Scheitelsteisslänge des Kindes 33 cm.

VIII. *Knabe*. Nabel eben vernarbt. Dickdärme stark gebläht, Abdomen mässig aufgetrieben (Taf. III. Fig. 2, 3).

*Situs*: Unter dem Rande der relativ kleinen Leber verläuft über die ganze Quere des Abdomens das sehr stark meteoristische Colon transversum. Vom Magen nichts zu sehen. Im linken Abschnitt des Bauches lagern zwei quere Dünndarmzüge. Die mittlere und rechtsuntere Region von exquisit verticalen Windungen eingenommen.

Wie aus der Skizze des Gekröses (Fig. 2) ersichtlich, bildet der Anfang des Jejunum (in einer Ausdehnung von 93 cm) links-oben fünf lange Querzüge, welche vom Colon transversum bedeckt werden und zum Teil nach rechts bis zur Regio renalis dextra ihre Enden reichen lassen (Falte *a*, *b*, *c*, *d*, *e*). Die Falte *e* begiebt sich entlang dem Colon descendens senkrecht abwärts (Falte *f*) zur linken Darmbeinschaukel, wo sie noch zwei weitere verticale Schlingen, sowie einen Transversalzug (*g*) ausführt, um an der Spina ilei anterior sinistra mit der Querwindung 1 (Fig. 3) von 3,3 cm Länge zum erstenmal an der Oberfläche zu erscheinen (Falte *a*). Oberhalb dieser letzteren läuft der Darm in der Tiefe quer nach links (6 cm), sodann oberflächlich vom Colon descendens nach rechts (Fig. 3, Schlinge 2; Fig. 2, Falte *β*) in einer Ausdehnung von 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> cm, biegt nach oben zum Quercolon um und versinkt hier mit 13<sup>1</sup>/<sub>2</sub> cm seiner Länge (zwei Transversalstücke links von der Wirbelsäule) in die Tiefe, worauf das kurze Stück 3 (Falte *γ*) an der Oberfläche erscheint. Nach kurzer Tiefenunterbrechung folgt der unten an die Flexura iliaca stossende, nach rechts bis zur Mediane



ehende Oberflächenzug 4 von 7 cm Länge (Falte  $\delta$ ), welcher in der Tiefe in der gleichen Richtung bis zur Regio iliaca dextra sich fortsetzt, von hier kurz nach links sich wendet, und, oberflächlich geworden, die senkrechten Züge 5, 6, 7, 8 (Falte  $\epsilon$ ) der rechts-unteren und Nabelgegend beschreibt und mittelst der Schlingen 9 und 10 (Falte  $\zeta$ ) wieder in die linke Bauchhälfte zurückgelangt (Länge der oberflächlichen Züge von 4—10 beträgt  $25\frac{1}{2}$  cm). Endlich wendet sich der Dünndarm in quерem Zuge (Falte  $h$ ), welche oben vom Mesocolon transversum bedeckt ist, in der Tiefe entlang den Oberenden der Schlingen 5, 6, 7, 8 oberhalb der Nabellinie nach rechts zur Einmündung in das tief der dorsalen Bauchwand aufliegende Coecum.

Sehr eigentümlich ist in diesem Fall der Verlauf der Flexura sigmoides. Dieselbe ist ungewöhnlich lang, sie senkt sich zunächst über die linke Linea innominata etwas in die kleine Beckenhöhle hinein, kehrt sofort zur Regio iliaca dextra entlang der Dünndarmschlinge 5 zur rechts-unteren Gruppe aufwärts bis zum Quерcolon und dann wieder abwärts zum kleinen Becken. Die beiden so entstehenden Flexurschenkel bedecken das Coecum mit dem Processus vermiformis.

Der Dünndarm misst am convexen Rande 185, am concaven 169, das Duodenum 11 cm. Der Dickdarm hat eine Länge von 71 cm; die Scheitelsteisslänge der Leiche beträgt 31 cm.

*Epikrise:* Links-oben fünf quere Horizontalzüge in der Tiefe. Die Verticalschlingen des Ileum liegen rechts-unten oberflächlich. Der Uebergang in das Coecum findet durch einen langen Querzug oberhalb des Nabels statt.

IX. *Puella*, einige Wochen alt (Taf. III. Fig. 8; Taf. IV. Fig. 19).

*Oberflächensitus:* Unter dem Rande des rechten und linken Leberlappens je ein Stück Colon transversum (Fig. 8). Magen liegt in der Tiefe des Hypochondrium sinistrum, oberflächlich nicht sichtbar. Links-unten sieht man deutlich der Flexura iliaca angehörender Darmteil bis zum linken Rande der Harnblase. Rechts steigt das Colon ascendens empor. — In den Dünndärmen sind links-oben nur zwei Schlingen mit Deutlichkeit quer-horizontal zu bezeichnen; zwei Querzüge lagern in der Mitte unterhalb des Leberrandes. Die Nabelgegend wird durch drei schräg ansteigende Schlingen eingenommen; während in der rechten Hälfte

des Abdomens die oberflächlichen Windungen nach allen Richtungen verlaufen.

*Anordnung des Mesenterium jejuno-ileum* (Fig. 19). Links oben, zum Teil vom Mesocolon transversum bedeckt, lagert eine ausgedehnte Gruppe quer-horizontaler Falten, die im wesentlichen tief (Gruppe *a* und *b* trägt sechs quere Schlingen, Länge 49 cm, ebenso Gruppe *c* von 11 cm Länge), teilweise aber auch oberflächlich liegen (Falte *a* trägt die beiden Querzüge 1—2 des Gypsabgusses Fig. 8 von 12 cm Länge). Mehr abwärts im linken Seitenraum, aber oberhalb der Flexura sigmoidea, sehen wir noch zwei weitere, ebenfalls tiefliegende Gekrösefalten (*d*) von 31 cm Länge sich ausbreiten, während die übrigen hier lagernden Falten schräg und sagittal laufen. Beim Uebergang aus der Regio iliaca sinistra in den mittleren Raum der Bauchhöhle, jenseits des linken Psoas, nehmen die Gekrösefalten mehr senkrechten Verlauf an, quere kommen hier überhaupt nicht vor. Einige davon sind oberflächlich (7, 8, 9, 13 Fig. 8; *d*, *e*, *η* Fig. 10), andere tiefliegend (Falte *f* und *g*). Die letzten 15½ cm des Ileum liegen ganz in der Tiefe des rechten Seitenraumes; von der Flexura coli hepatica zieht der Darm senkrecht abwärts dem Colon ascendens angeschmiegt zum rechten Rand des kleinen Beckens (Falte *i*, Fig. 10) und zieht sodann von der rechten Tube über die Linea innominata und weiterhin über den Psoas dexter hinweg zum Blinddarm (Falte *k*).

*Maasse*: Jejunum-convex = 214 cm, concav = 192 cm. Länge des Duodenum = 10,2 cm; des Dickdarms 71 cm. Steisscheitellänge der Leiche 32,5 cm.

*Epikrise*: Sämtliche tiefe Schlingen in der links-oberen Nische exquisit quer-horizontale; links vom Psoas dexter mehrere tiefe und einige oberflächliche schräg-verticale Züge. Das Oberflächenbild der Dünndärme an sich erinnert aber nur an wenigen Stellen an die Henke'sche Darstellung. Der Uebergang zum Coecum geschieht schräg über die Linea innominata in der Tiefe.

X. *Mädchen*. Nabelring eben vernarbt (Gypsabguss Taf. III. Fig. 7; Mesenterium Taf. IV. Fig. 17). Nirgends meteoristische Darmbezirke zu sehen.

An den Rand des linken Leberlappens stösst der etwas auf-

getriebene Magen; entlang dessen grosser Curvatur verläuft das Quercolon und lehnt sich links an die Milz. Das Colon descendens liegt anfänglich ganz in der Tiefe, von queren Jejunumschlingen überlagert, erst die Flexur gelangt gegen die Regio iliaca sinistra hin oberflächlich zur Ansicht. Rechts oben stösst an den Leber Rand ein Stück geblähtes Colon ascendens, unter dessen distalem Rande das Ende des Wurmfortsatzes hervorragte. — Die Leber hat ausser der Incisura umbilicalis und vesicalis einen dritten tiefen Einschnitt im Bereiche des rechten Lappens.

*Die Anordnung der Falten des Mesenterium* und damit der Verlauf des Jejunum-ileum ist hier folgender: Vom duodenalen Beginn schickt der Dünndarm nach unten-medianwärts eine Doppelschlinge gegen die Wirbelsäule und beschreibt dann vier quere, vom Mesocolon transversum überlagerte Windungen im links-oberen Raum der Bauchhöhle (Gruppe  $\alpha$ , Länge derselben 44 cm); die zwei unteren reichen oberhalb Nabelebene bis zur Medianlinie. Links von der Milzkrümmung des Colon oberflächlich geworden, vollzieht der Dünndarm (Faltengruppe  $\alpha$ ) die oberflächlichen Querzüge der links-oberen Region 1—5 in einer Länge von 20 cm. Vom Orte 5 zieht eine Windung in der Tiefe quer bis zum Colon descendens, läuft dann entlang letzterem eine Strecke ab- und ebenso aufwärts, schickt vom unteren Pol der linken Niere einen Doppelzug quer zur Wirbelsäule und geht nach einigen Krümmungen links von der Mediane (die Gesamtheit der Tiefschlingen bis zu dieser Stelle maass  $25\frac{1}{2}$  cm) mit den senkrechten Oberflächenzügen der linken Seite 6, 7, 8, 9 und 10 (Gruppe  $\beta$ , Länge 17 cm) bis zum Mesocolon transversum hinauf. Mit einer tiefen kurzen Doppelwindung unter letzteres tauchende sendet der Darm den unbestimmt gerichteten Zug 11 unter dem Quercolon hervor, schickt wieder nach rechts-oben zur Wirbelsäule einen tiefen Doppelzug von 6 cm Länge und geht mit der schrägen Oberflächenschlinge 12 (Länge  $2\frac{1}{2}$  cm) zur Regio iliaca sinistra. Von dem Punkte 12 läuft der Darm in der Tiefe senkrecht nach oben und sofort in längerem Verticalzuge gegen die linke Tube abwärts, sendet hinter dem Uterus eine Doppelschlinge gegen das Kreuzbein (Faltengruppe  $b$ ); es folgen auf dem rechten Rand des kleinen Beckens drei Querwindungen, worauf der Dünndarm in

der Regio suprapubica sich wieder nach rechts zur Mittellinie zurückkrümmt und hier die senkrechte Schlinge 13 (Falte  $\gamma$ , Länge 4 cm) der Mittelregion des Bauches erzeugt. Die zwischen 12 und 13 eingeschobene Reihe von Tiefzügen hat eine Gesamtlänge von 28 cm. — In der Nabelgegend zieht eine kurze (4 cm) Doppelschlinge schräg dorsalwärts in die Tiefe; es folgt der Oberflächenzug der Nabelregion 14 (Falte  $\gamma$ ), und nach weiteren 9 cm unregelmässigen Verlaufes die senkrechten Nabelzüge 15 und 16 (Falte  $\delta$ , von 8 cm Länge), welche letztere oben unter das Mesocolon transversum auf 18 cm Länge verschwindet. Von ihm bedeckt geht der Darm quer nach links, dann folgt ein querer, ebenfalls tiefer Zug oberhalb der Nabellinie nach rechts, welcher, am Colon ascendens angelangt, sich gegen die Oberfläche wendet und den Uebergang in die rechten Verticalwindungen besorgt: 17, 18, 19, 20 (Faltengruppe  $\epsilon$ , Länge 15 cm). Die Windung 20 biegt sich in der Tiefe senkrecht abwärts gegen den rechten Rand der Blase (Falte  $c$ , Länge 6 cm) und wird mit den beiden kurzen Schlingen der Regio iliaca dextra 21 und 22 (Falte  $\zeta$ , Länge 7 cm), welche das rechte Ligamentum arteriae umbilicalis umkreisen, wieder oberflächlich. Der Zug 22 verläuft auf dem Corpus uteri; er wendet sich von hier sofort über den rechten Psoasmuskel schräg nach rechts-oben zur Einmündung in das Coecum (Falte  $\eta$ , Länge 6 cm).

Das *S. romanum* hat hier folgende Lage. Von der linken Darmbeingrube biegt es sich längs dem medialen Rande des M. psoas sinister aufwärts zur Radix mesenterii bis zur Gegend des dritten Lendenwirbels und läuft von hier auf der Wirbelsäule und weiterhin entlang dem Innenrande des M. psoas dexter wieder abwärts zur rechten Kante des kleinen Beckens, wo der Uebergang in das Rectum statthat.

*Epikrise:* Links-oben sämtliche Schlingen quer; die rechts vom Psoas sinister gelegenen sind an der Oberfläche sämtlich vertical gerichtet, in der Tiefe finden sich auch einige transversale Windungen. Endstück des Ileum schräg über den Psoas dexter.

Länge des Jejunum-ileum am intestinalen Rande 230, am mesenterialen 207 cm; des Duodenum 10 cm, des Dickdarms 53 cm. Die Scheitelsteisslänge des Kindes maass  $35\frac{1}{2}$  cm.

### III. Zusammenfassendes.

Nachdem im Vorhergehenden dem Leser das Thatsächliche jeder einzelnen Beobachtung in Wort und Bild vorgeführt worden, erscheint zweckmässig, hier in aller Kürze dasjenige zusammenzufassen, was sich durch genaue Analyse der Einzelbeobachtungen als durchgehende Regel, und was sich als Ausnahme herausstellt. Es wird sich an der Hand einer solchen Betrachtung von selbst ergeben, in welchem Sinne das hier untersuchte Material jene Fragen beantwortet, welche einmals in Beziehung auf das Bestehen einer Gesetzmässigkeit in der Anordnung der Darmschlingen und Gekrösefalten von uns aufgeworfen worden sind.

Was zunächst das Jejunum anlangt, so ist seine Lage nur äusserst selten irgend nennenswerten Schwankungen unterworfen. Ueberwiegend häufig (Beobachtung I, II, IV, VII, VIII, IX, X) lagert ein grösseres Segment des Dünndarmes tief in der Nische des linken oberen Randes der Bauchhöhle, bedeckt vom Magen und Mesocolon transversum resp. Flexura coli lienalis oder aber von oberflächlichen Dünndarmschlingen, ohne auch nur ein einziges Mal mit der vorderen Bauchwand in Contact zu gelangen. Die Länge dieses tiefliegenden Segmentes schwankt allerdings zwischen 34 und 93 cm, also zwischen  $\frac{1}{3}$  (II) und  $\frac{1}{2}$  (VIII) der Gesamtlänge des Jejunum-ileum. Dies sind jedoch nur Extreme, in der Regel beträgt die genannte Strecke ca.  $\frac{2}{3}$  der Länge des gesamten Jejunum-ileum.

Sei dem aber, wie ihm wolle, stets ist die Richtung dieser tiefliegenden Züge eine streng transversale; nur wenige Schlingen weichen nur auf ganz kurze Strecken davon etwas ab. Es sind quere Horizontalzüge, welche vom duodenalen Beginn in dem Raume zwischen Wirbelsäule und Colon descendens hin- und zurücklaufen; nach rechts zu überschreiten sie nur äusserst selten die Medianlinie. Den Typus dieser Anordnung finden wir in der Abbildung des Mesenteriums der Ratte (Taf. IV. Fig. 17) verwirklicht; jedoch lassen die übrigen Beobachtungen das geschilderte Verhalten mit nicht minderer Deutlichkeit durchblicken.

Als eine Seltenheit ist es zu betrachten, dass der Dünndarm vom

Duodenum sich nach ganz kurzem Tiefenverlauf unmittelbar an die vordere Bauchwand anlagert. Solches gelangte im ganzen dreimal zur Beobachtung, nämlich an den Leichen III, V und VI, sämtlich von Neugeborenen herrührend, wobei in dem ersten Falle  $3\frac{1}{2}$ , in dem zweiten 12, in dem letzten 19 cm vom Duodenum nach abwärts tief lagen, ehe die Oberfläche erreicht wurde. Die betreffenden Schlingen waren bei V rein quer-horizontal angeordnet, bei der Leiche VI dagegen zogen von der Flexura duodeno-jejunalis drei senkrechte Züge abwärts, um sodann in mehrere Querzüge überzugehen. Die beiden letztgenannten Fälle sind ausserdem dadurch ausgezeichnet, dass das Jejunum hier mit seinen queren Schlingen sich weit nach rechts über die Wirbelsäule hinweg ausbreitet, ja sogar die Leberflexur des Dickdarms erreicht, worauf es dann wieder nach links zurückkehrt, um in dem Raume rechts vom Psoas sinister sich als Ileum auszubreiten.

Wir können demnach von den obersten  $\frac{2}{5}$  des Dünndarmes resp. dem Jejunum folgendes feststellen: 1. Es ist mit wenigen Ausnahmen in seiner Lage an die links-obere Bauchnische gebunden. 2. Die es zusammensetzenden Windungen verlaufen in dem genannten Raume als quere Horizontalzüge, welches Verhalten in reinsten Form da zu Tage tritt, wo längere Strecken des Jejunum *ohne Unterbrechung* entweder tief (am häufigsten) oder oberflächlich dahinziehen.

Jener Teil des Dünndarmes, welcher nach abwärts von dem beschriebenen in dem Raume *links vom Psoas sinister* sich ausbreitet und welcher im allgemeinen der mittleren Abteilung des Jejuno-ileum entspricht, lässt keine bestimmt charakterisierte Anordnung erkennen. Manchmal setzen sich in diese Region noch Horizontalschlingen als Wiederholung der oberen fort, während in der Tiefe Verticalzüge und anders gerichtete Windungen Platz nehmen.

Betrachten wir hingegen die *nach rechts vom Psoas sinister* sich anschliessende Gruppe, so finden wir hier meist exquisit senkrecht angeordnete Züge; nicht nur an der Oberfläche, sondern gerade in der Tiefe sind immer solche in grösserer Zahl zu finden. An sämtlichen Objecten dieser Untersuchungsreihe war es auffallend, dass, sobald der Dünndarm die Medianlinie nach rechts hin zu überschreiten sich anschickte, von der linken Darmbeinschaukel und der Blasengegend her

die Windungen auf- und abzustiegen beginnen, wobei sie wohl auch hier und da von einem schrägen oder gelegentlich von einem queren Zuge unterbrochen werden. Als Beispiel für dieses Verhalten sei hier die bildliche Darstellung der Mesenterialfalten von einem ca. zwei Wochen alten Mädchen (Beobachtung IX, Taf. IV. Fig. 10) angeführt. Nach Bildung der linken queren Züge folgen zunächst nach abwärts einige unregelmässige Krümmungen, worauf dann das Ileum am linken Psoas in exquisit verticale Windungen übergeht. — Die senkrechten Züge stehen nun in einer ziemlich constanten Beziehung zum Darmende. Denn bei der Messung des Dünndarmes von der Stelle, wo die unregelmässigen Schlingen der Regio iliaca sinistra in die verticalen hinübergehen, stellte sich heraus, dass die letzteren den abwärtigen zwei Dritteln des Jejunum-ileums entsprechen; sie stellen somit im ganzen jenen Darmteil dar, welcher gewöhnlich als Intestinum ileum beschrieben wird.

*Der allgemeine Verlauf des gesamten Dünndarmes*, so wie derselbe an dem in situ fixierten, von den Gedärmen nachträglich befreiten Mesenterium sich darstellt, ist dem Gesagten entsprechend folgender: Die oberen  $\frac{2}{3}$  des Dünndarmes bestehen aus quer-horizontalen Schlingen, welche in der Regel das Gebiet der links-oberen Bauchnische nicht überschreiten. Hieran schliesst sich ein mittleres Fünftel, bestehend aus den unregelmässigen Uebergangsschlingen oberhalb der Regio iliaca sinistra. Die abwärtigen  $\frac{2}{3}$  endlich bezw. das Ileum lagert sich zwischen den beiden Psoaswülsten, sowie in einem Teile des rechten Seitenraumes; die Windungen sind hier überwiegend senkrechte. — Wenn bei dieser Darstellung auf eine Unterscheidung zwischen tiefliegenden und oberflächlichen Windungen zunächst nicht eingegangen wird, so geschieht dies aus dem Grunde, weil die letzteren in Summa zwar einen beträchtlichen Teil der Gesamtlänge des Dünndarmes (ca.  $\frac{1}{3}$ , s. weiter unten) ausmachen, in jeder einzelnen Region aber doch nur minimale Oberflächenbezirke auf lange Tiefenabschnitte kommen und auch diese in den einzelnen Beobachtungen zu grossen Variationen unterliegen. Auf das nähere Verhalten des Oberflächensitus soll jedoch im Nachfolgenden noch besonders der Blick gerichtet werden.

Es unterliegt weiterhin keinem Zweifel, dass es bei einer solchen

Betrachtung des Gesamtverlaufes des Jejunum-ileum mit der Unterscheidung *zweier* durch bestimmte Richtung der Schlingen gekennzeichneter Darmgebiete im wesentlichen sein Bewenden haben muss; dies sind, wie nochmals hervorgehoben sei, eine links und mehr oben, und eine rechts von der Wirbelsäule und dem Psoas sinister gelegene Gruppe von Darmschlingen. Weitere Differenzierungen im Sinne gesonderter Gruppen erscheinen, wenigstens auf Grundlage des hier beobachteten Materiales, nicht gut statthaft. Denn es enthält hier das kleine Becken nur ganz selten etwas vom Dünndarm in seiner Höhlung, letztere bietet im frühesten Kindesalter keinen Raum für mobile Teile; findet sich aber einmal die eine oder die andere Ileumschlinge in der Tiefe der Excavation (s. Beobachtung IV, VI, IX), so sind dieselben bald senkrecht, bald quer, bald schräg gerichtet. Es könnte wohl mit Recht von einer Schlingengruppe der Fossa iliaca sinistra die Rede sein; allein in dieser ist, wie wir sehen, keinerlei Ordnung zu erkennen: es ist Uebergangsgebiet. Was aber den oberen Abschnitt des rechten Seitenraumes betrifft, so wird derselbe, sofern er nicht durch den rechten Leberlappen und die Leberflexur des Dickdarms nach abwärts ganz eingeengt ist, durch umbiegende Oberenden der senkrechten oder durch rechte Enden der horizontalen Windungen in Anspruch genommen.

Dass in dem Verlaufe der untersten, den Uebergang des Dünndarmes in das Coecum vermittelnden und hier verstreichenden Falte des Mesenteriums eine ganz bestimmte Gesetzmässigkeit besteht; darüber verschaffen uns die vorliegenden Beobachtungen vollste Gewissheit. Stets erscheint diese Falte im dorsoventralen Durchmesser ausserordentlich verkürzt; sie verstreicht ferner nicht allmählich, sondern plötzlich zum unteren Darmende hin. Ihr Verlauf ist insofern ganz typisch, als sie über den rechten Psoaswulst hinweg eine schräg nach rechts-oben gehende Richtung einschlägt, wo sie sofort an das Coecum anstösst. So ist es an sechs der untersuchten mit Chromsäure injicierten Leichen der Fall; als Beispiel verweise ich auf Taf. IV. Fig. 10, welche das Mesenterium der Leiche IX darstellt. Immerhin war der Uebergang zum Coecum an vier Leichen der Untersuchungsreihe ein ganz abweichender. So verlief die unterste Ileumschlinge an der Leiche des Knaben VIII langgezogen und quer über das ganze Abdomen von



ks nach rechts zum Blinddarm (Taf. III. Fig. 2); an der Leiche V n der Gegend des unteren Poles der rechten Niere nach links d unten, an der Leiche I dagegen von links-oben nach rechts-unten.

Keinem dieser abweichenden Fälle lag die betreffende Mesenterial-  
te im Bereiche des Psoas; der ganze untere Teil des Ileum hatte,  
ohl infolge grösserer Breite des ihm entsprechenden Gekröse-  
schnittes, Gelegenheit gewonnen, sich anders auszubreiten, als in  
n obengenannten, als typisch zu betrachtenden Fällen.

Ich wende mich nunmehr zu einer Beschreibung der *Oberflächen-  
der*, welche an den mit Chromsäure vorgehärteten Leichnamen un-  
mittelbar nach Entfernung der vorderen Bauchwand dem Blick sich  
rbieten.

1. An vier der untersuchten Cadaver (II, III, VIII, X) fanden sich  
e oberflächlichen, der vorderen Bauchwand direct anlagernden Dünn-  
rmschlingen in einer Gruppierung, welche der von Henke gegebenen  
urstellung in allen Stücken genau entsprach. Es verliefen nämlich  
linken Seitenraume unterhalb des Leberrandes resp. des Colon trans-  
rsum rein quere Horizontalzüge, während rechts unten exquisit senk-  
chte oder nur ganz wenig geschrägte Windungen auf- und abstiegen.  
sehen wir bei der Leiche II (Gypsabguss Taf. III. Fig. 6) von einem  
ugeborenen Mädchen unterhalb des linken Leberlappens sieben Quer-  
ndungen continuierlich in einander übergehen; durch eine Reihe un-  
stimmt gerichteter Schlingen der Nabelgegend davon getrennt, steigen  
n der rechten Seite der Blase und der rechten fallopischen Tube  
af Verticalzüge aufwärts. So ist es auch an dem Leichnam III von  
iem Mädchen mit bereits beginnender Eintrocknung der Nabelschnur  
ypsabguss Taf. III. Fig. 1): vier lange Horizontalschlingen links-oben,  
rch Zwischenlagerung tiefer Schlingen unterbrochen, und drei Vertical-  
ge nach rechts hin an das oberflächlich lagernde Coecum anstossend;  
ner bei dem Knaben VIII mit bereits vernarbtem Nabel, wo unter  
r stark geblähten Flexura coli splenalis zwei horizontale Querwindungen  
htbar werden, während vier senkrechte Züge von der Medianebene  
ch rechts hin sich aneinanderreihen (Gypsabguss Taf. III. Fig. 3). —  
r mittlere Abschnitt des linken und der obere des rechten Seiten-  
mes, sowie die Nabelgegend beharbergen in den genannten Fällen

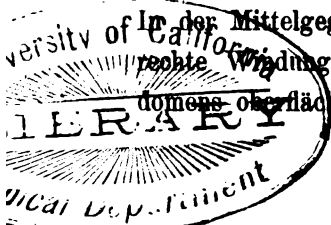
teils quere, teils senkrechte, teils schräge Windungen, sofern für solche überhaupt noch Raum übrig bleibt. So ist die Mittelregion des Bauches bei dem Leichnam III (Taf. III. Fig. 1) von kurzen senkrechten, bei der Leiche II (Taf. III. Fig. 6) dagegen von mehr queren Schlingen eingenommen.

Etwas eigenartiger schon ist das Bild des Oberflächensitus in Taf. III. Fig. 7, welches von einem ca.  $1\frac{1}{2}$  Wochen alten Mädchen herstammt. Hier sehen wir links-oben in kontinuierlichem Anschluss eine Reihe transversaler Horizontalschlingen, welche nach abwärts allmählich schräger werdend schliesslich in genau senkrechte Züge übergehen, die nicht allein die rechte Seitenhälfte, sondern auch die Mitte des Bauches einnehmen, indem tiefliegende Schlingen vielfach den Anschluss bilden. Horizontalwindungen liegen hier, abgesehen von den genannten der links-oberen Region, nirgends frei zu Tage.

Ziehen wir nun die Diagramme der Längenmessungen zu Rate, so ergibt sich folgendes. Die an die vordere Bauchwand direct anstossenden Horizontalwindungen des links-oberen Bezirkes des Bauchraumes stehen in keiner constanten Beziehung zum oberen Ende des Jejunum bzw. zum Darmende; denn einmal sind es Teile, die unmittelbar dem Duodenum benachbart liegen; ein anderes Mal (Leiche II, X) beginnen sie in 46, in einem noch anderen (Leiche VIII) gar in 93 cm Entfernung von der Flexura duodeno-jejunalis die Bauchwand zu berühren. Dagegen scheinen bezüglich der Gesamtlänge der in Rede stehenden oberflächlichen Horizontalwindungen schon um ein wenig constantere Verhältnisse zu herrschen; dieselbe beträgt an den Leichen II, III und X ca. 20, in der Beobachtung VIII genau 10 cm, d. h. dreimal  $\frac{1}{10}$  und nur einmal etwa  $\frac{1}{18}$  der Gesamtlänge des Jejunum-ileum.

2. Am meisten Aehnlichkeit mit dem eben geschilderten Bilde bot das Oberflächenrelief der Dünndarmschlingen an den Cadavern IV und IX, insofern als links-oben unterhalb der Milzkrümmung des Dickdarmes 5 bzw. 6 quere Horizontalzüge von 25 bzw. 29 cm Länge der Bauchwand direct anlagerten (Gypsabguss Taf. III. Fig. 4, 8).

In der Mittelgegend lagen bei der Leiche IX (Fig. 8) mehrere senkrechte Windungen zu Tage, während die linke Seitenhälfte des Abdomens oberflächlich von queren und unbestimmt gerichteten Schlingen



isgefüllt wurde. Bei dem Cadaver IV dagegen (Gypsabguss Fig. 4) liess an die Horizontalzüge nach rechts hin eine grosse Reihe von verticalwindungen, welche allerdings auch in die linke Seite sich hinein erstreckten, aber dort auf mehrere unregelmässige Windungen liessen. Auch waren die Beziehungen dieser Schlinge zum Darmde, wie aus den Längendiagrammen ersichtlich, in beiden Fällen anderer Art, es lagen nicht die gleichen oder annähernd die gleichen arnteile an der Oberfläche.

3. Zwei weitere Objecte der Untersuchungsreihe lassen in der Anordnung der oberflächlichen Dünndärme nur noch Bruchstücke des von Henke beschriebenen Bildes erkennen. Der Gypsabguss der Leiche I (Taf. IV. Fig. 10) zeigt uns zwar rechts von der Mittellinie einige verticalzüge. Allein es fehlen hier die linksseitigen Horizontalschlingen ganz an der Oberfläche. Umgekehrt an dem Abguss des Abdomens von dem neugeborenen Knaben VI (Taf. IV. Fig. 14): hier liegen links-oben oberhalb des Colon transversum drei quere Horizontalschlingen oberflächlich, während in dem Verlaufe der übrigen Därme keine sichtliche Ordnung wahrnehmbar ist.

4. Jede Spur des unter 1. geschilderten Oberflächenverhaltens fehlt an den Gypsabgüssen V und VII, welche die Lage der Oberflächenteile des Abdomens zweier Knaben wiedergeben. Dort (Taf. IV. Fig. 15) verlaufen links abwärts vom queren Dickdarmschenkel mehrere unregelmässige Windungen, indess die Mittelregion von transversalen Schlingen eingenommen wird; hier (Taf. IV. Fig. 13) finden wir an der Oberfläche Verhältnisse, welche im Zusammenhang mit dem abnormen Verlauf des gesamten Dünndarmes in der ganzen Untersuchungsweise vereinzelt dastehen (s. pag. 89).

So ergibt sich denn aus dem Dargelegten, dass die von Henke über die Lage und den Verlauf der Dünndarmschlingen behauptete und nachgewiesene typische Anordnung sich nicht allein bezüglich der tiefliegenden Schlingen bestätigt, wie oben des Näheren ausgeführt wurde, sondern auch im Oberflächenbilde in *einer Reihe von Fällen* — und Henke behauptet ja nicht mehr, als dass dies *oft* der Fall ist — ausgesprochen erscheint. Was für die Gesamtanordnung der Schlingen in den beiden Hauptregionen des Abdomens, der links-oberen und der

rechts-unteren, durchschlagend ist, tritt uns in etwa  $\frac{2}{3}$  der Fälle schon in dem Bilde der oberflächlichen Windungen entgegen, in einigen erscheint sie modifiziert, in wenigen gar nicht erkennbar. Aber auch gesetzt, dass dem nicht so wäre, so bliebe das durch die hier vorgeführten Beobachtungen noch weiter erhärtete Gesetz von der Konstanz der Richtung der Dünndarmschlingen in den beiden unterschiedenen Räumen der Bauchhöhle nichtsdestoweniger in unverminderter Gültigkeit bestehen. Denn es ist weder a priori, noch auch a posteriori erfindlich, warum gerade die oberflächlichen Schlingen eine gesonderte Betrachtung erheischen sollen; sahen wir doch, dass gerade an der Oberfläche in den gleichen Bezirken der Bauchhöhle Teile lagern, welche bei Vergleichung der einzelnen Objecte unter einander sich nur ausserordentlich wenig entsprachen, in den allerverschiedensten Beziehungen zum Ende des Darmes stehen und auch bezüglich ihrer Lage recht wesentliche Differenzen aufweisen.

In den übrigen Teilen der Bauchhöhle, insbesondere vorne, war, wie dies auch Sernoff schildert, bezüglich der Richtung der oberflächlichen Jejunio-ileumschlingen nirgends eine Spur von Gesetzmässigkeit wahrzunehmen.

Sehr constant ist die Gesamtlänge der der vorderen Bauchwand unmittelbar anliegenden Dünndarmwindungen, dies war schon Sernoff gelegentlich der Messung dreier erwachsener Individuen nicht entgangen. Das Verhältnis der oberflächlichen Züge zur ganzen Länge des Dünndarmes schwankt nur innerhalb der Grenzen von 1:2,9 bis 1:4,0, und auch dies nur in wenigen extremen Fällen. Das durchschnittliche und am häufigsten anzutreffende Verhältnis ist 1:3—3,3. Die Länge der oberflächlich lagernden Schlingen beträgt demnach nur  $\frac{1}{3}$  der ganzen Länge des Jejunio-ileum.

Welche ursächliche Momente für das Zustandekommen der geschilderten Gesetzmässigkeit des Gesamtverlaufes der Dünndärme in letzter Instanz verantwortlich zu machen sind, darüber muss ich mit meinem Urteil für einmal noch zurückhalten. Gewiss werden dieselben wenigstens zu einem Teil innerer Art sein, d. h. auf Wachstumseigentümlichkeiten des Mesenteriums bzw. des Darmes beruhen, die wir in ihren Einzelheiten noch nicht näher kennen. Andererseits ist aber

1 die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, dass die Richtung Gekrösefalten und der an ihnen suspendierten Darmzüge bis zu einem gewissen Grade auch durch ihre jeweiligen oder constanten Beziehungen zu den mehr fixen nachbarlichen Organen beeinflusst werden vermag.

Mit einer gewissen grösseren Bestimmtheit lässt sich dagegen den Vermutungen gegenüber als entferntere Ursache des in Rede stehenden Phänomens dasjenige geltend machen, was Henke in seiner mehrfach erwähnten Arbeit in betreff der Geräumigkeit der einzelnen Bauchnischen und ihrer Communication vermittelt der von ihm geltend gemachten „Engen“ aussagt. Ist nämlich der ganze Bauchraum relativ absolut geräumig, bildet er in ausgesprochenerem Maasse jene Vorwölbung des Rumpfes, welche der Phantasie des Laien gemeinlich als „Bauch“ vorschwebt, so erweitern sich, wie Henke dies an menschlichen Cadavern in anschaulichster Weise demonstriert, die Engen zwischen den Bauchnischen, was natürlich zur Folge haben muss oder wenigstens haben kann, dass mobile Teile aus dem einen Raum in benachbarte Bezirke des andern hinüberschlüpfen, vorausgesetzt, dass keine Hindernisse sich in den Weg stellen, wie excessive Anfüllung des Magens und ähnliches; es werden, wie Henke bemerkt, freie Gruppierungen der Dünndärme sich herausbilden. Ist dagegen, ja meist bei jugendlichen Individuen, der Bauch abgeflacht, der Gehalt der Höhle relativ und absolut gering, so legen sich die Bauchdecken (die weichen und harten) so aneinander, dass ein gewisser, oft nahezu absoluter, Verschluss der Engen resultiert, unter solchen Umständen naturgemäss ein Durchwandern derselben seitens der Organe erheblich erschwert bzw. ausgeschlossen erscheinen.

2. Verfasser dieses glaubt nun auf Grundlage einiger hierauf bezüglicher Beobachtungen sich der Anschauung Henkes anschliessen zu können. Denn jener regelmässig sich wiederholende Typus im Verlaufe oberflächlichen sowohl, als auch der tiefen Darmwindungen, den wir vorhergehenden an einer grösseren Reihe von Präparaten in mehr oder weniger vollständiger Weise sich wiederholen sahen, fand sich in prägnanter und geradezu classischer Weise dort ausgesprochen, wo das Abdomen stark abgeflacht, die Wände des Bauchraumes eng an-

einandergerückt und die Engen schwer passierbar waren. Wir verweisen besonders auf die Abbildungen des Darmverlaufes in den Beobachtungen II und III unter Hinweis auf die zugehörigen Einzelschilderungen (Taf. III. Fig. 1 und 6).

Anhangsweise möchte ich hier noch einige Bemerkungen über die *Länge des Darmes* neugeborener Kinder anknüpfen.

Die ausserordentlich zeitraubenden Messungen der Darmlänge wurden nach dem Vorgange von Tarenetzky<sup>1)</sup> und Sappey<sup>2)</sup> durch Anlegen eines durch Bestreichen mit Bienenwachs gesteiften Fadens an den intestinalen und mesenterialen Rand der Därme und durch nachherige Messung des Fadens ausgeführt. Die Werte für die Längen am concaven Rande konnten durch directe Messungen des freien Gekröserandes nachcontrolliert werden. Hierbei stellten sich nun bezüglich der einzelnen Abschnitte des Darmrohres folgende Verhältnisse heraus.

Die Länge des Duodenum, gemessen von der Valvula pylorica, welche an den mit Chromsäure injicierten Leichen als ein Ring von eminenter Festigkeit stets sehr deutlich durchzutasten ist<sup>3)</sup>, bis zur Flexura duodeno-jejunalis betrug in der Regel um 10 cm herum, das Mittel aus acht Messungen berechnete sich auf 9,3 cm.

An dem Jejunum-ileum bestanden, ohne dass eine Ursache dafür eruiert werden konnte, erheblichere Schwankungen der Längendimensionen. Altersverschiedenheiten kommen ja hier jedenfalls nicht in Frage, noch war der Grad der meteoristischen Aufblähung für jene Schwankungen verantwortlich zu machen. Vielmehr scheint die Verschiedenheit der Länge in einigen der untersuchten Fälle individuell bedingt zu sein und steht dann in einer gewissen Correspondenz zur Rumpflänge, welche ja auch bei ganz gleichalterigen Kindern nicht geringen Schwankungen unterworfen ist. Das Jejunum-ileum wurde

<sup>1)</sup> Tarenetzky, Beiträge zur Anatomie des Darmes. 1881. In Mémoires de l'Académie imp. des sciences de St. Pétersbourg. Série VIII. Bd. XXVIII.

<sup>2)</sup> Sappey, Traité d'Anatomie descriptive. 1874. Tome IV.

<sup>3)</sup> Der muskulöse Ring der Klappe springt gegen die Magenöhle ausserordentlich stark (wie eine Art Portio vaginalis) vor.

viermal mit ca. 180 cm gemessen; von 200—220 cm betrug die Länge dreimal; einmal maass sie 230, endlich zweimal von 260—270 cm. Es variierte demnach die Länge des mesenterialen Dünndarmes innerhalb der Grenzen von 177 und 269 cm. Auf die Rumpflänge<sup>1)</sup> bezogen, ergab sich in den meisten Fällen ein Verhältnis von 1:6; nur in einem Falle (Beobachtung VII) wich es davon erheblich ab, es betrug 1:8, der gesamte Darmcanal war hier hochgradig durch Gase aufgetrieben.

Grosse Differenzen fanden sich weiter auch in der Länge des Dickdarmes, d. i. der Entfernung vom Coecum bis zum analen Ende des Rectum. Dabei erschien es auffallend, dass die längsten Dickdärme an Kindern mit der geringsten Steisscheitellänge beobachtet werden, während ein längerer Dünndarm im allgemeinen auch einem längeren Dickdarm entspricht.

Bezieht man die Gesamtlänge des Darmes von der Valvula pylorica bis zum Anus auf die Rumpflänge, so findet sich viermal ein Verhältnis von 6,9—8,6:1, in zwei anderen berechnete sich dasselbe auf 9,0 resp. 10,3:1.

Einigermassen constante Verhältnisse ergaben sich demnach in Beziehung auf die Darmlänge aus dieser Untersuchungsreihe nicht, was wohl zum grossen Teil auf der geringen Anzahl der gemessenen Objecte mit beruhen mag, aber sicherlich auch mit mancherlei anderen uns z. T. noch unbekannten Ursachen zusammenhängt und vielleicht nicht zum geringsten von individuellen Schwankungen. Denn die Genauigkeit an mit Chromsäure erhärteten Därmen gewonnener Maasse lässt ja nichts zu wünschen übrig, besonders in Vergleichung mit dem von früheren Autoren an nicht vorgehärtetem Materiale ausgeübten Verfahren. Gerade aus diesem Grunde glaubte Verfasser die nicht eben zum Thema dieser Arbeit gehörende Frage der Darmlänge kurz berühren und die hinzugehörigen Messungsergebnisse mit Rücksicht auf spätere, ausgedehntere Untersuchungen hier mitteilen zu sollen. Auch darf im Hinblick auf eventuell sich ergebende Rassendifferenzen in der Darmlänge nicht ver-

---

<sup>1)</sup> Als Rumpflänge ist hier die geradlinige Entfernung vom Scheitel bis zur Spitze des Steissbeines angenommen worden; sie wurde durch Verticalprojection dieser Punkte auf die Ebene bestimmt.

schwiegen werden, dass das in diesem Aufsatz abgehandelte Material inmitten einer specifisch polnischen Bevölkerung gesammelt worden ist. Die Aussichtslosigkeit der Vergleichung der daran gewonnenen Maasse mit den Angaben früherer Autoren bedingt es, dass hier auf diesen gewiss interessanten Gegenstand noch nicht eingegangen werden kann.

### Wichtigste Litteratur.

- W. Henke, Der Raum der Bauchhöhle des Menschen und die Verteilung der Eingeweide in demselben. Tafel VI—VIII. Arch. f. Anat. u. Phys. 1891. pag. 89—107.
- D. Sernoff, Zur Kenntnis der Lage und Form des mesenterialen Teiles des Dünndarms und seines Gekröses. 10 Figuren. Intern. Monatsschr. f. Anat. u. Physiologie. 1894. Bd. II. pag. 437—466.

### Erklärung der Abbildungen auf Taf. III u. IV.

Sämtliche Figuren sind mit Beihülfe des modifizierten Lucae'schen Orthoskopes unmittelbar nach der Natur angefertigt und nachträglich auf die Hälfte reduziert worden.

#### Tafel III.

- Fig. 1. Oberflächensitus der Bauchorgane eines neugeborenen Mädchens nach Entfernung der vorderen Bauchwand. (Text pag. 79.) *ut Uterus. fell vesica fellea. ves. ur.* Harnblase.
- Fig. 2. Mesenterium eines Knaben mit eben vernarbtem Nabelring, in situ. (Text pag. 90.) *XII flexura duodeno-jejunalis*, an welcher der Dünndarm durchschnitten wurde. Mit lateinischen Buchstaben sind die tiefliegenden, mit griechischen die oberflächlich liegenden Gekrösefalten bezeichnet.
- Fig. 3. Oberflächensitus der Bauchorgane desselben Knaben (Fig. 2). *c. desc.* Colon descendens. (Text pag. 90.)
- Fig. 4. Ansicht der Bauchorgane eines neugeborenen Mädchens unmittelbar nach Entfernung der vorderen und eines Teiles der seitlichen Bauchdecken. *ventr Magen. ves. fell.* Gallenblase. (Text pag. 81.)
- Fig. 5. Gekrösefalten eines neugeborenen Knaben nach Abtrennung des gesamten Dünndarms. (Text pag. 84.) *ventr Magen. ves. ur.* Harnblase.
- Fig. 6. Ansicht der Bauchhöhle eines neugeborenen Mädchens (Text pag. 76) nach Wegnahme der vorderen Bauchdecken. Zur Sichtbarmachung der Darmschlingen ist die distale Hälfte der Leber entfernt worden. *duod* Zwölffingerdarm. *ventr Magen.*



- Fig. 7. Situs sämtlicher wandständiger Organe der Bauchhöhle eines einige Wochen alten Mädchens, nach Fortnahme des grossen Netzes. *col. asc* aufsteigender Dickdarm. *verm* Wurmfortsatz. *c. tr.* Quercolon. *l* Milz. (Text pag. 92.)
- Fig. 8. Situs der wandständigen Bauchorgane von einem Mädchen mit eben ver-  
narbtem Nabelring. Bezeichnung wie in Fig. 7. (Text pag. 91.)
- Fig. 9. Verlauf des Mesenteriums und seiner Falten, dargestellt durch Abtragung  
des gesamten Dünndarmes. Von einem zwei Wochen alten Mädchen.  
*A, B, C, D, E* fünf Gruppen von Gekrüseseiten. (Text pag. 74.)

#### Tafel IV.

- Fig. 10. Ansicht der in situ befindlichen wandständigen Bauchorgane der Mädchen-  
leiche Fig. 9 (Text pag. 74) nach Fortnahme des Netzes.
- Fig. 11. Mesenteriumfalten, nach Abtragung des gesamten Jejunum-ileum (Text pag. 79)  
in Fig. 1. *ren. d.* Lage der rechten Niere. *ut* Uteruskörper.
- Fig. 12. Leiche eines einige Wochen alten Knaben. Abnorme Lagerung des  
Dünndarmes nach Fortnahme des letzteren vom Gekröse. *fl. d.-jej.* Stelle,  
wo der Dünndarm abgeschnitten wurde. *C. tr.* Quercolon. *ves. ur.* Harn-  
blase. *a, b, c* Gruppen der Gekrüseseiten. (Text pag. 89.)
- Fig. 13. Ansicht der Bauchhöhle von derselben Leiche (Fig. 12), vor Abtragung  
der Därme. *v* Wurmfortsatz. *fell* Gallenblase. (Text pag. 89.)
- Fig. 14. Oberflächensitus zu der Abbildung der Gekrüseseiten in Fig. 5 von einem  
neugeborenen Knaben. *l* Milz. *ventr* Magen. *v. ur.* Harnblase. *col. tr.*  
Quercolon. (Text pag. 84.)
- Fig. 15. Lagerung der oberflächlichen Bauchorgane eines neugeborenen Knaben.
- Fig. 16. Dasselbe Präparat, nach Abtragung des ganzen Dünndarmes. *a — m* Ge-  
krüseseiten. (Text pag. 82.)
- Fig. 17. Ansicht des in Fig. 7 abgebildeten Präparates nach Ablösung des Je-  
junum-ileum. *XII* Flexura duodeno-jejunalis. (Text pag. 92.)
- Fig. 18. Präparat Fig. 4 nach Entfernung des Dünndarmes und Darstellung der  
Falten des Gekrüses. *ventr* grosse Magencurvatur. *XII* Stelle, wo der  
Dünndarm vom Duodenum abgeschnitten wurde. (Text pag. 81.)
- Fig. 19. Ansicht des in Fig. 8 dargestellten Präparates nach Entfernung des  
Dünndarmes. (Text pag. 91.)

Premier Institut Anatomique de Berlin.

## Contribution à l'étude du formol dans la technique anatomique

par

**Dr. D. Gerota.**

Assistant volontaire dans le premier Institut Anatomique de Berlin.

Dans les derniers temps une nouvelle substance chimique, connue sous le nom de formol, formaline ou aldéhyde formique, fut appliquée dans la technique anatomique et dans la thérapeutique.

Le nom de formaline donné par la fabrique Schering de Berlin<sup>1)</sup> est un nom plus ou moins arbitraire parce que, comme le fait remarquer à juste raison le professeur Liebreich<sup>2)</sup>, ce nom n'indique qu'une des propriétés de ce corps, comme par ex. la diurétine n'indique qu'une des propriétés du salicilate de soude et de théobromine.

Le nom de formol, donné par la fabrique Meister, Lucius & Brining et qui indique un alcool, serait plus juste d'après quelques chimistes, parce que le formol est une dissolution aqueuse d'un double alcool, méthylen-glycol.

Nous employerons dans ce travail indifféremment le nom de formol, de formaline ou celui d'aldéhyde formique. C'est Löw<sup>3)</sup> et Trillat<sup>4)</sup> qui montrèrent, les premiers, les propriétés antiseptiques de l'aldéhyde formique. Plus tard Buchner et Segal<sup>5)</sup> indiquèrent le pouvoir micro-

<sup>1)</sup> Schering, Formalin. Pharmaceutische Zeitung. 1894. No. 23.

<sup>2)</sup> Liebreich, Formalin. Therapeutische Monatshefte. 1892. p. 618. — Idem. 1893. p. 183.

<sup>3)</sup> Löw, Physiologische Notizen über Formaldehyd. Münchener Med. Wochenschr. 12. Juni 1888. p. 412. — Idem. Journal für praktische Chemie. 1893. 33. 34.

<sup>4)</sup> Trillat, A., Bulletin de la société chimique de Paris. 1892, 3 Mars.

<sup>5)</sup> Buchner, H., und Segal, M., Ueber gasförmige antiseptische Wirkungen des Chloroform, Formaldehyd und Creolin. Münch. Med. Wochenschr. No. 20. 14. Mai 1889. p. 341.

bicide des vapeurs de l'aldéhyde formique. — Ces propriétés ont été confirmées par les travaux de Trillat <sup>1)</sup>, Berlioz et Trillat <sup>2)</sup>, Aronson <sup>3)</sup>, Miquel <sup>4)</sup>, Cambier et Brochet <sup>5)</sup> etc.

En 1893 F. Blum <sup>6)</sup> de Francfort sur-le-Main et son père J. Blum <sup>7)</sup> ont profité de la propriété antiseptique de l'aldéhyde formique en l'appliquant à la conservation des collections d'histoire naturelle.

A partir de cette époque les recherches sur l'aldéhyde formique ont été faites en deux directions différentes: d'un côté au point de vue antiseptique et de l'autre au point de vue de la technique anatomique.

Je mentionnerai en passant quelques travaux sur l'action antiseptique de l'aldéhyde formique pour m'arrêter plus longuement sur ceux d'ordre anatomique qui ont été le but de nos recherches.

Ainsi d'importantes expériences sur l'action antiseptique de l'aldéhyde formique ont été faites par Gegner <sup>8)</sup> dans l'institut pharmacologique d'Erlangen. Les recherches faites par Lehmann <sup>9)</sup>, Philip <sup>10)</sup>,

<sup>1)</sup> Trillat, A., Sur les propriétés antiseptiques de la formaldéhyde. Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences. Paris 1892. T. 114. p. 1278. — Idem. Moniteur scientifique. 1892. — Idem. Sur le formol. Paris. 1894. — Idem. Propriétés antiseptiques des vapeurs de formol. Comptes rendus de l'Académie des Sciences. Paris. 1. Oct. 1894. T. 119. p. 568.

<sup>2)</sup> Berlioz, F., et Trillat, A., Sur les propriétés des vapeurs du formol ou aldéhyde formique. Comptes rendus de l'Académie de Sciences. T. 115. 1892. 1. Août. p. 290.

<sup>3)</sup> Aronson, H., Ueber die antiseptischen Eigenschaften des Formaldehyds. Berliner Klinische Wochenschr. 1892. 25. Juli. p. 749.

<sup>4)</sup> Miquel, De la désinfection des poussières d'appartements. Annales de Micrographie. Juillet 1894. T. VI. p. 365.

<sup>5)</sup> Cambier, R., et Brochet, A., Sur la production de l'aldéhyde formique gazeux destiné à la désinfection. Comptes rendus de l'Académie des Sciences. Paris. 1894. 8. Oct.

<sup>6)</sup> Blum, F., Der Formaldehyd als Härtungsmittel. Zeitschrift für wiss. Mikroskop. 1893. Bd. X. p. 314. — Idem. Weitere Mitteilung über das Formol. Pharmaceutische Zeitung. No. 28. 1894.

<sup>7)</sup> Blum, J., Formol als Conservierungsfüssigkeit. Zoologischer Anzeiger. XVI. Jahrgang. 1893. p. 450. — Idem. Im „Aquarien- und Terrarienfrende“. Bd. V. 1894. p. 208.

<sup>8)</sup> Gegner, Carl, Ueber einige Wirkungen des Formaldehyds. Münch. Med. Wochenschr. 1893. No. 82. 8. Aug. p. 599.

<sup>9)</sup> Lehmann, K. B., Vorläufige Mitteilung über die Desinfection von Kleider, Lederwaaren, Bürsten und Büchern mit Formaldehyd. Münch. Med. Wochenschr. 1893. No. 32. 8. Aug. p. 597.

<sup>10)</sup> Philip, Gustav, Ueber die Desinfection von Wohnräumen durch Formaldehyd. Münch. Med. Wochenschr. 1894. XLI. 47.

Stahl <sup>1)</sup> et d'autres, sur l'action parasiticide des vapeurs de l'aldéhyde formique, amènent à la conclusion que l'aldéhyde formique en vapeur est l'idéal pour désinfecter les objets difficiles à stériliser par les autres moyens en usage. Les hygiénistes ont profité de ces propriétés de l'aldéhyde formique. Schmidt <sup>2)</sup> propose les vapeurs d'aldéhyde formique pour désodoriser les chambres des malades.

Une importante application de cette propriété parasiticide des vapeurs de l'aldéhyde formique a été faite par Hauser <sup>3)</sup>; il emploie ces vapeurs pour arrêter le développement des cultures qui servent pour les collections des musées bactériologiques. Quelques gouttes de formol versées sur l'extrémité inférieure du bouchon d'ouate qui ferme le tube contenant la culture, sont suffisantes pour tuer cette culture et l'empêcher de se développer d'avantage.

Les recherches de Merkel et Krückmann <sup>4)</sup> confirment celles de Hauser.

Enfin, comme toutes les substances nouvelles introduites dans la thérapeutique, l'aldéhyde formique a été appliqué dans le traitement des diverses maladies par Aronson <sup>5)</sup>, Winkel <sup>6)</sup>, Lamarque <sup>7)</sup>, etc. <sup>8)</sup>

<sup>1)</sup> Stahl, J., Formalin. *Pharmaceutische Zeitung*. 1893. 18. März. p. 173.

<sup>2)</sup> Schmidt, Ueber die desodorisierende Wirkung des Formaldehyd. *Pharmaceutische Zeitung*. 1894. No. 6.

<sup>3)</sup> Hauser, G., Ueber Verwendung des Formalins zur Conservierung von Bacterienculturen. *Münch. Med. Wochenschr.* 1893. p. 567 et 655.

<sup>4)</sup> Merkel, Sigm., Ueber Conservierung von Bacterienculturen durch Formalin. *Münch. Med. Wochenschr.* 1894. 27. Febr. p. 176.

E. Krückmann, Eine Methode zur Herstellung bakteriologischer Museen. *Centralbl. f. Bakt. u. Parasitk.* 1894. Bd. XV. S. 851.

<sup>5)</sup> Aronson, H., Ueber die antiseptischen Eigenschaften des polymerisierten Formaldehyds und die innerliche Anwendung desselben. *Münch. Med. Wochenschr.* 1894. 20. März. p. 239.

<sup>6)</sup> Winkel, v., Der Formalin als Antisepticum. *Festschrift zur Feier des 50jähr. Jubiläums der Ges. f. Geburtsh. u. Gynäk. in Berlin*. 1894.

<sup>7)</sup> Lamarque, De l'emploi du formol dans la thérapeutique des voies urinaires. *Annales des maladies des organes Génito-Urinaires*. 1895. No. 10. p. 910. — Idem. *Semaine Médicale*. 1895. No. 41.

<sup>8)</sup> Il y a encore beaucoup d'autres recherches sur l'aldéhyde formique, au point de vue bactériologique et clinique sur lesquels nous ne pouvons pas nous arrêter, vu qu'elles n'ont pas d'intérêt pour notre travail. Parmi ceux-ci nous pouvons mentionner:

Ascoli, *Giornale della R. Accademia med. di Torino*. 1894. No. 6, 7, 8. (Cité par dell'Isola.)

Plus importantes sont encore les recherches qu'on a faites dans domaine de l'anatomie.

C'est à la fin de l'année 1894 que nous avons commencé à employer l'aldéhyde formique dans la technique de l'anatomie macroscopique et microscopique dans le premier Institut Anatomique de Berlin.

Dans les recherches que nous avons faites avec cette substance nous avons obtenu de très jolis résultats dans quelques directions, des résultats médiocres ou défavorables dans d'autres. Nous exposerons, dans ce travail, le résultat des nombreuses recherches que nous avons faites sur l'aldéhyde formique, en analysant en même temps quelques autres recherches qu'on a faites dans d'autres laboratoires.

Nos recherches ont été dirigées dans trois directions différentes:

- 
- Barabaschen, Ueber Formaldehyd. Wjest Ophtalm. 1895. No. 2.
- Bardet, Valeur thérapeutique de quelques dérivés du formol. Journal de Pharmacie et de Chimie. 1894. T. 29. Ser. V. p. 484. — Idem. Comm. Société Thérapeutique. Paris. Seance du 11. Avril 1894.
- Berlitz, Études sur la formaldéhyde. Dauphiné médical. Grenoble. 1892.
- VI. (Cité par Lamarque.)
- Cassidy, J., Formaldehyd. Ohio dental. I Toledo. 1894. V. 14. p. 447.
- Ermengen, E. v., et Sugg, E., Archives de Pharmacodynamie de Gand. 1894. 1. Fasc. 2, 3.
- Gnaita, L., Il formolo in oftalmiatria. Lo sperimentale. 1894. No. 33.
- Hinmann, E., Des inhalations du formol dans le traitement de la coqueluche. Maine Médic. No. 65. 1894. Annexe p. 258.
- Jablin-Gonnet, Journ. Pharmaceut. et chimique. 1892. II. No. 9.
- Jean, Journal d'Hygiène. 1892. 7. Avril.
- Lavagna, Giornale della R. Accad. di Torino. 1894. VIII. (Cité par Lamarque.)
- Marion, G. M. de, L'aldéhyde formique dans la thérapeutique dentaire. Le progrès médical. 1895. 6. Avril.
- Mariot, M., Contribution à l'étude du formol comme antiseptique. Thèse de Bordeaux. 1894.
- Olivier, Du formol en thérapeutique oculaire. Thèse de Bordeaux.
- Poitevin, Recherches sur le pouvoir antiseptique de l'aldéhyde formique. Annales de l'Institut Pasteur. 1894. p. 796.
- Schild, Die Diagnose des Typhus bacillus mittels Formalin. Zeitschrift für Hyg. und Infektionskrankh. 1894. XVI, 2. p. 373. Voir aussi p. 1041.
- Sternberg, G. M., Experiments to determine the germicide value of certain therapeutic agents. Ann. J. M. sc. Phil. 1883. p. 321. (Cité par Lamarque.)
- Valude, Un nouvel antiseptique: le formol. Annales d'oculistique. Juillet 1893.
- Vanderlinden et de Buch, Étude de la formaline au point de vue chimique et expérimental. Annales de la Soc. de Méd. de Gand. 1893.
- Winckel, F. v., De l'emploi du formol en Gynécologie. Sem. Médicale. 1894. 186. Annexe.

a) l'emploi de l'aldéhyde formique pour la fixation des éléments destinés aux études histologiques en général et pour la fixation et le durcissement du système nerveux central en particulier;

b) l'emploi de l'aldéhyde formique pour la fixation des organes dans leur position naturelle pour l'étude de l'anatomie topographique, et enfin

c) l'emploi de l'aldéhyde formique pour la conservation des cadavres destinés aux salles de dissection.

---

La substance qu'on trouve dans le commerce sous le nom de *formol* ou *formaline* n'est qu'une dissolution aqueuse du gaz aldéhyde formique dans la proportion de 40—45%. — Le formol est un liquide clair avec une odeur caractéristique très pénétrante. Sa réaction est neutre ou faiblement acide; il n'est pas inflammable. Le formol se comporte d'une manière particulière avec les substances organiques pour lesquelles il a une très grande affinité. Ainsi un morceau de peau fraîche introduit dans une solution de formol absorbe l'aldéhyde formique et durcit très rapidement. Il semble se produire une véritable combinaison chimique comme celle qui se produit dans le tannage des peaux.

Le formol, même dans des solutions faibles, a une action très prononcée sur la substance animale, qu'il transforme de son état d'agrégation faible en un autre d'agrégation plus forte et plus consistante, sans altérer la structure des éléments. L'aldéhyde formique agit tantôt comme réducteur, tantôt forme des produits de condensation avec perte d'eau<sup>1)</sup>.

Si nous plongeons des organes ou même des animaux entiers dans une solution de formol, les tissus absorbent rapidement l'aldéhyde formique de cette solution et se durcissent en conservant leur forme et leur couleur. Seul le volume et le poids des organes acquièrent une légère augmentation.

Donc le durcissement, la conservation de la forme et de la couleur,

---

<sup>1)</sup> Trillat, A., *Journal de Pharmacie et de Chimie*. 1894. V. serie. T. 29. p. 537.

la fixation et l'inaltérabilité de la structure microscopique des éléments sont les principales qualités qu'on a attribuées au formol et que nous analyserons plus loin.

Pour que le formol puisse prendre place parmi les réactifs précieux de l'histologie, il faut que ses propriétés soient supérieures ou du moins égales aux propriétés correspondantes des réactifs qu'on emploie usuellement dans l'anatomie. Pour ce but il fallut étudier le formol comparativement avec d'autres réactifs reconnus comme les meilleurs. Des recherches en ce genre ont été faites par Reymer<sup>1)</sup> qui a étudié l'action du formol sur les tissus, comparativement avec le sublimé, l'alcool et le liquide d'Hermann. Nous avons contrôlé les recherches de Reymer; nos résultats correspondent en quelques points avec les siens.

#### L'action du formol sur les substances organiques.

a) *Réaction avec l'albumine.* C'est Trillat qui étudia d'abord l'action du formol sur l'albumine (blanc d'oeuf) et Reymer qui étudia ensuite comparativement l'action du formol, de l'alcool et du sublimé sur l'albumine animale.

Si dans un tube à essai on mélange une quantité d'albumine avec une solution de formol 1<sup>o</sup>/<sub>10</sub>, on n'observe pour le moment presque aucune réaction sensible. Avec une solution de formol de 10<sup>o</sup>/<sub>10</sub>, on remarque que l'albumine se trouble un peu, et avec une solution pure de formol elle se coagule légèrement et devient plus opaque. Si après quelques jours on examine de nouveau ces tubes à essai, l'albumine se présente sous l'aspect d'une masse muco-gélatineuse, transparente-diaphane. Seulement avec les solutions fortes de formol l'albumine prend l'aspect d'un coagulum.

Si on regarde sous le microscope une lame porte-objets avec une goutte d'albumine sur laquelle on fait agir une solution de formol, on voit se former très lentement de fines granulations régulièrement homogènes.

Si on verse quelques centimètres cubes d'alcool absolu sur l'albu-

<sup>1)</sup> Reymer, R., Ueber das Formol als Fixierungsmittel. Fortschritte der Medicin. 1894. Bd. XII. No. 20 et 21. •

mine, il se produit immédiatement une coagulation très intense d'un blanc opaque. Avec des solutions moins fortes d'alcool on obtient encore la même réaction, mais plus lente et moins intense. Après quelques jours le coagulum devient filamenteux, très résistant et très opaque.

Si on regarde au microscope l'action de l'alcool sur l'albumine, on voit se produire immédiatement un précipité qui consiste dans la formation de granules d'un reflet blanc opaque.

Le *bichlorure de mercure* en solution saturée, tel qu'on l'emploie en histologie, coagule instantanément l'albumine et produit un coagulum d'un blanc opaque d'une consistance caséuse particulière. Au microscope ce coagulum est constitué par de fins granules semblables à ceux produits par l'alcool.

La solution de 3<sup>o</sup>/<sub>o</sub> de *bichromate de potasse* agit très lentement sur l'albumine. Ce n'est qu'après plusieurs heures que le mélange se trouble et donne un précipité amorphe.

En résumé, c'est le formol qui produit le moins de précipité avec l'albumine et qui forme un coagulum plus homogène et plus transparent.

b) *Réaction avec la gélatine.* Le formol en solution ou en vapeur agit d'une manière particulière sur la gélatine: la gélatine devient plus consistante, reste élastique, transparente et insoluble dans l'eau même par l'ébullition. Cette remarque a été faite par Hauser et Gegner (loc. cit.).

c) *Réaction avec le sang.* On connaît assez bien que l'alcool conserve très mal les globules du sang. On peut contrôler, d'une manière très démonstrative, l'action de l'alcool, du sublimé et du formol sur le sang, si on fait agir ces divers réactifs sur une préparation de sang frais qu'on examine au microscope. Sous l'influence de l'alcool les globules se ratatinent et le protoplasma devient irrégulièrement granulé. Avec le sublimé le protoplasma est plus finement granulé et le contour des globules mieux conservé. Sous l'influence du formol on n'aperçoit aucune changement dans la forme des globules du sang, les globules rouges sont fixés très vite dans leur forme et leur volume, les leucocytes conservent un contour régulier bien distinct et le protoplasma est finement granulé. On peut aussi se rendre compte de la bonne conservation des globules du sang par le formol quand on examine d'autres organes fixés par cette substance.



Malheureusement le formol dissout et met en liberté l'hémoglobine du sang. Ce fait, remarqué aussi par Hermann<sup>1)</sup> et d'autres, peut-être très facilement contrôlé macroscopiquement sur les pièces plongées dans le formol: les pièces deviennent pâles et la solution de formol brunit.

Les préparations de sang fixées par le formol se colorent avec toutes les couleurs aussi facilement que les préparations fixées par d'autres procédés.

#### L'action du formol sur les cellules et sur les tissus.

Les résultats *microscopiques* obtenus par les divers histologistes sur la propriété fixatrice et conservatrice du formol sont très différents. Nous pensons que ces diversités de résultats tiennent au mode d'emploi du formol et au fait qu'on a voulu généraliser son emploi dans l'histologie.

Nous avons expérimenté le formol à divers degrés de concentration de 0,5 % jusqu'au formol pur, en solutions aqueuse et alcoolique, en le faisant agir plus ou moins longtemps sur les tissus. Parmi les organes que nous avons examinés nous pouvons citer: les reins, le foie, la rate, l'ovaire, les testicules, le poumon, la langue, le placenta, le cordon ombilical, la peau etc.

Nous pouvons résumer de la manière suivante les résultats que nous avons obtenus par l'examen microscopique des ces divers tissus:

a) La solution aqueuse de 1—10 % de formol n'a aucune action défavorable sur les éléments histologiques; les cellules sont bien fixées et bien conservées.

b) Les solutions fortes de 20—50 % ont une action défavorable sur les cellules, qui paraissent alors comme déchiquetées et comme nécrosées.

c) Le contour des cellules n'est pas toujours clair, c'est-à-dire qu'on n'obtient pas toujours avec le formol une forme cellulaire très clairement délimitée.

Au contraire les noyaux sont très bien conservés comme forme, régularité et uniformité dans la disposition de la chromatine.

<sup>1)</sup> Hermann, F., Notiz über die Anwendung des Formalins als Härtungs- und Conservierungsmittel. Anatomischer Anzeiger. 1893. Bd. IX. No. 4. p. 112.

La fixation des noyaux par le formol est supérieure à la fixation obtenue par l'alcool et le sublimé.

d) Les globules du sang se conservent mieux que par tout autres procédés.

e) Le testicule, le rein, l'intestin, l'oeil et l'ovaire sont les organes sur lesquels nous avons obtenu les meilleurs résultats.

Le muscle, le placenta, le foie et le poumon sont ceux sur lesquels nous avons obtenu des résultats moins favorables.

Comme on peut le voir d'après ce court résumé, on ne peut généraliser l'emploi du formol comme fixateur de tous les tissus. Le formol est sans aucune discussion supérieur à l'alcool comme fixateur général et même supérieur au sublimé pour la fixation des noyaux, mais non pas aux réactifs de Flemming et de Zenker pour la fixation en général des éléments fins, délicats.

C'est de la même manière que s'exprime Hoyer<sup>1)</sup> qui trouve le formol supérieur au sublimé pour la fixation des formes histologiques. De même Reymer<sup>2)</sup>, Eccles<sup>3)</sup>, Coats<sup>4)</sup> et d'autres ont employé le formol avec succès dans la technique histologique.

Nous avons dit que les solutions fortes de formol ont une action défavorable sur les tissus: les cellules sont déchiquetées comme nécrosées. Nous pouvons nous expliquer de la manière suivante cette action défavorable du formol.

Parmi les actions du formol sur les tissus on remarque aussi une augmentation de volume de l'organe. Sans doute, cet accroissement se produit par le gonflement du protoplasma des cellules sous l'influence du formol. Quoique cette augmentation soit très minime, elle est suffisante pour produire la rupture des cellules. Ces altérations ne se produisent pas dans le système nerveux même avec des solutions fortes de formol. Elles ne se produisent pas non plus quand on emploie

---

<sup>1)</sup> Hoyer (jun.), Ueber die Anwendung des Formaldehyds in der histologischen Technik. Anat. Anzeiger. 1894. Bd. IX.

<sup>2)</sup> Reymer, loc. cit.

<sup>3)</sup> Eccles, Adam, Formic aldehyde as a rapid hardening reagent for animal tissues. British Medical Journal. 1894. 26. Mai. p. 1124.

<sup>4)</sup> Coats, Note on a rapid method of hardening and preparing tissues for microscopic examinations. Journal of Pathol. and Bacteriolog. 1894. Mai.

des solutions faibles de formol ou si on modère l'action du formol par un réactif déshydratant comme p. ex. l'alcool ou la glycérine. C'est de cette manière que je peux m'expliquer les résultats meilleurs qu'on obtient par l'emploi des solutions alcooliques de formol.

Dell'Isola<sup>1)</sup> qui a employé avec succès le formol dans la technique histologique de quelques tissus, émet la théorie que le formol a une action favorable seulement sur les tissus dérivés de l'ectoderme et une action défavorable sur les tissus dérivés du mésoderme, à l'exception des cartilages et des os.

Les tissus fixés par le formol se colorent très bien avec l'hématoxyline, les couleurs d'aniline et avec les autres couleurs. Le formol ne précipite aucune des couleurs mentionnées.

---

Examinons maintenant *macroscopiquement* de quelle manière se comporte le formol avec les tissus et quelles sont les autres propriétés du formol.

#### *Forme et consistance des tissus.*

Il y a à distinguer pour le formol deux actions principales: l'action de fixer et l'action de durcir.

L'action du formol sur les tissus et sur les organes se manifeste d'abord par la fixation très rapide de l'organe dans la forme et la position dans la quelle il se trouve. La pièce la plus fine, la plus délicate ne se ratatine et ne se rétracte pas sous l'action du formol; les organes se fixent et restent avec la forme qu'ils ont eue au moment où on les y a plongés.

Sous l'influence du formol les organes acquièrent une rigidité et une dureté particulière qu'on ne peut obtenir avec aucun autre réactif. Ainsi l'organe devient d'une dureté élastique presque comparable à celle du caoutchouc. Les organes creux comme le cœur, la vessie, les artères sont les pièces les plus démonstratives pour cette propriété du formol.

---

<sup>1)</sup> Dell'Isola, G., Sul valore della formalina in istologia et sul modo di usarla. Genova. 1895. p. 13 in 8°. — Idem. Bollettino, della R., Accademia medica di Genova. 1895. Vol. X. Nr. 7.

Une grenouille, un serpent etc., plongés dans une solution de formol de 5 %, après 5—6 heures, sont tellement fixés et durcis que si on les jette sur la table ils rebondissent comme un morceau de caoutchouc.

*Le volume* de la pièce est très peu altéré; mais comme nous l'avons dit, sous l'influence du formol, les pièces augmentent un peu de volume. Qui ne connaît la détestable influence qu'a l'alcool sur les tissus? Les pièces changent considérablement de volume, se ratatinent et s'amointrissent d'une manière très sensible par suite de l'action déshydratante de l'alcool. Le formol ne déshydrate pas les tissus; c'est une vraie réaction chimique qui s'effectue entre le formol et le protoplasma, ce qui rend le formol supérieur à l'alcool à ce point de vue.

*La couleur.* Une autre propriété importante qu'on a attribuée au formol est celle de conserver inaltérables les couleurs.

Il me semble que cette propriété n'est pas aussi merveilleuse qu'on l'a vantée, parce que, comme le formol dissout l'hémoglobine, les pièces perdent plus ou moins leurs couleurs naturelles.

Mais sans doute le formol conserve beaucoup mieux que l'alcool la couleur et le pigment des divers tissus. Pour cette raison le formol a été appliqué avec succès à la conservation des collections d'histoire naturelle premièrement par J. Blum<sup>1)</sup> dans le musée Senckenberg de Francfort sur-le-Main, et après par Ehlers<sup>2)</sup>, Hofer Bruno<sup>3)</sup>, Oliv. Paulino<sup>4)</sup>.

Les expériences de Blanchard<sup>5)</sup> sur les Hirudinées qui sont les animaux aux couleurs les plus fines, et de Fabre-Domergue<sup>6)</sup> sur

<sup>1)</sup> J. Blum, loc. cit.

<sup>2)</sup> Ehlers, Mit Formol conservierte Fische und wirbellose Tiere. Verhandl. Deutsch. Zool. Ges. auf der 4. Jahres-Vers. Münch. p. 92.

<sup>3)</sup> Hofer, Bruno, Formalin zur Conservierung der Fische. Idem. p. 93.

<sup>4)</sup> de Oliviera, Paulino, Préparation et conservation de quelques animaux par l'aldéhyde formique. Ann. de sciences natur. de Porto. Anno 2. No. 2. p. 69—76.

<sup>5)</sup> Blanchard R., Bulletin de la société Zoologique de France. 1895. p. 93.

<sup>6)</sup> Fabre-Domergue, Sur la conservation en collections des animaux colorés. Compt. rendus Soc. Biolog. Paris 1894. 15. Dec. — Idem. Liquide sucré formolé pour la conservation en collection des animaux colorés. Bull. du Museum d'hist. natur. Paris 1895. No. 4. p. 162.

d'autres animaux ont donné des résultats très satisfaisants pour leur conservation par le formol.

C'est avec le même succès que le formol été employé par les botanistes pour la conservation des plantes et des fruits. Penzig<sup>1)</sup> croit que le formol conserve beaucoup mieux que l'alcool la couleur des plantes. D'après les recherches de Linsbauer<sup>2)</sup> la couleur verte de la chlorophylle ainsi que la couleur bleue de quelques fleurs change avec le temps dans le formol. Mais en général il trouve que le formol conserve mieux que l'alcool la forme et la couleur des plantes.

Le formol ayant un pouvoir antiseptique très prononcé, lors même qu'il est employé dans des solutions très diluées, se prête très bien à la conservation indéfinie des collections d'histoire naturelle.

#### *Le pouvoir de pénétration du formol.*

Ce qui fait que le formol est un bon fixateur des éléments histologiques c'est son grand pouvoir de pénétration. Des pièces volumineuses, des animaux entiers sont pénétrés et fixés beaucoup plus rapidement que par l'alcool absolu, par le sublimé ou par les autres fixateurs connus. On peut se rendre compte de cette force de pénétration du formol, comparativement aux autres réactifs, en les faisant agir à l'exemple de Reymer sur des morceaux égaux de foie, de rein ou d'autres tissus.

#### *Solutions à employer.*

Nous avons vu que le produit qu'on achète dans le commerce sous le nom de formol ou formaline n'est qu'une solution aqueuse d'aldéhyde formique en proportion de 40—45  $\frac{0}{100}$ . Donc quand nous parlerons d'une solution par ex. de 5  $\frac{0}{100}$ , on doit comprendre qu'il faut prendre 5 gr. de ce produit pour cent grammes d'eau.

Le degré de concentration des solutions qu'on doit employer dépend du but et du résultat qu'on désire obtenir. Pour cette raison

<sup>1)</sup> Penzig, O., La formalina come liquido conservatore dei preparati vegetali Malpighia. 1894 (tir. sép. p. 6 in 8°).

<sup>2)</sup> Linsbauer, Ludwig, Einige Versuche über die conservierende Wirkung von Formol. Sb. Zool. bot. Ges. Wien. Bd. 44.

nous ne pouvons faire mieux que d'indiquer dans les chapitres suivants la solution de formol qui convient à chaque espèce de préparation.

Une solution de formol dans l'eau dépose après quelques temps un précipité blanc floconneux qui est le résultat de la formation d'un polymère de l'aldéhyde formique. Les solutions de formol doivent être conservées toujours fermées, parce que l'aldéhyde formique est très volatile et s'évapore de ses solutions. On peut employer plusieurs fois la même solution de formol, seulement il faut savoir que les pièces plongées dans une solution de formol absorbent l'aldéhyde formique de cette solution, qui devient alors plus diluée.

Une solution de formol peut-être discernée par l'odorat, même dans une dilution de 0,25<sup>o</sup>/<sub>o</sub>. Mais si on s'habitue à cette odeur on ne peut plus reconnaître les solutions faibles de formol à l'aide seulement de l'odorat. Dans ce cas on peut se servir d'une solution aqueuse d'aniline qui devient opalescente avec les moindres traces de formol. Trillat<sup>1)</sup> et Lüttke<sup>2)</sup> décrivent plusieurs moyens pour reconnaître la pureté du formol au point de vue chimique.

Nous avons employé avec succès les solutions alcooliques dans les cas où nous avons désiré obtenir un durcissement plus rapide des grandes pièces ou lorsque nous avons voulu modérer l'action du formol.

Sans connaître les recherches de dell'Isola (loc. cit.) nous avons employé depuis longtemps le mélange de bichromate de potasse avec le formol, dans l'étude du système nerveux comme nous le dirons plus loin.

De nombreuses recherches au point de vue anatomique ont été faites aussi avec les vapeurs de formol. Les vapeurs de formol sont très volatiles et rapidement absorbées par la substance animale. Pour démontrer cette propriété des vapeurs du formol on n'a qu'à faire passer un courant d'air, qui traverse une solution de formol, dans un tube qui contient de la viande; on fait passer l'air qui sort par une solution d'aniline ou de nitrate d'argent amoniacal. Pendant les dix premières

---

<sup>1)</sup> Trillat, A., Journal de Pharmacie et de Chimie. 1894. Ser. V. T. XXIX. p. 537.

<sup>2)</sup> Hans Lüttke, Formalin, dessen Eigenschaften und Prüfung. Pharmaceutische Zeitung. 1893. 6. Mai. p. 281.

minutes on ne peut constater aucune trace de formol dans l'air qui sort, la viande ayant absorbé ces vapeurs.

Cette action des vapeurs du formol peut être employée dans la technique histologique dans le même but que les vapeurs d'acide osmique. C'est Krückmann<sup>1)</sup> qui a employé avec succès les vapeurs de formol pour la conservation des yeux.

## La technique et l'application du formol dans l'étude de l'anatomie.

### 1. La fixation des tissus pour l'étude microscopique.

Nous avons dit que le formol peut être employé avec succès pour la fixation des organes et des tissus à épithélium glandulaire, à épithélium à cils et pour le cartilage et dans tous les cas où nous désirons obtenir la fixation des noyaux dans l'état le plus naturel. Le formol trouve encore son indication pour la fixation et la conservation des tissus et des organes cavitaires, chistiques, gélatineux sur lesquels l'alcool agit d'une manière détestable, en outre pour la fixation du sang et des lymphocytes.

En règle générale il faut employer de petits morceaux pour que la fixation soit rapide.

Les solutions aqueuses de 4—6 % fraîchement préparées avec de l'eau distillée ou les solutions de 2—4 % avec de l'alcool à 85° sont les meilleures pour la fixation et le durcissement des tissus destinés aux études microscopiques.

La fixation sera terminée de 2—3 heures jusqu'à 24 heures, d'après le volume des morceaux et la concentration de la solution.

Nous avons constaté avec Reymer que le séjour prolongé des pièces, dans de telles solutions, ne change en rien la structure du tissu.

Les organes durcis par le formol acquièrent une dureté élastique assez prononcée qui permet même, pour quelques tissus denses, de les couper au microtome sans les celloidiner.

Un procédé plus avantageux pour la fixation des tissus par le formol c'est d'injecter l'animal entier (s'il s'agit d'un lapin, chat etc.) avec une solution aqueuse ou alcoolique de formol 5—6 % ou de plon-

<sup>1)</sup> Krückmann, E., Eine Methode zur Konservierung von Auge mit Erhaltung der Durchsichtigkeit der brechenden Medien. Klin. Monatsblätt. f. Augenheilkunde. 1894. XXXII. Jahrgang. p. 195.

ger l'animal entier, s'il est petit (le ventre et le torace ouverts), dans la solution mentionnée. Après 2 à 3 heures on peut prendre des morceaux des organes pour les passer dans l'alcool et la celloidine. L'injection de l'animal est expressément recommandée toutes les fois qu'on désire étudier les capillaires sanguins dans les tissus; par l'injection avec le formol on obtient la meilleure *injection naturelle* des fins capillaires.

Une pièce fixée par le formol peut être mise directement dans l'alcool qui n'a plus aucune action défavorable, et qui ne change plus les éléments histologiques.

Les tissus fixés par le formol peuvent être colorés par les couleurs d'aniline, par l'hématoxiline et toutes les autres couleurs.

## 2. La fixation et le durcissement de l'oeil.

Par aucune méthode on ne peut obtenir de meilleurs résultats pour la préparation des yeux qu'avec le formol.

On connaît les mauvais résultats qu'on obtient avec l'alcool; l'oeil est ratatiné, les diverses parties déplacées de leurs rapports, la cornée et le cristallin deviennent opaques. Le bichromate de potasse, qui durcit dans une position plus naturelle, a l'inconvénient d'agir très lentement et les préparations ne peuvent pas servir pour l'étude macroscopique. Avec le formol on obtient une fixation rapide, une dureté élastique avec la conservation de la forme, des rapports et avec la demi-transparence de la cornée et du corps vitré. Il y a dans le musée de l'Institut Anatomique de Berlin d'admirables préparations de rétines et de corps vitrés conservés dans une solution de formol 4 ‰. Les pièces conservent toutes les apparences d'une préparation fraîche.

On peut couper l'oeil durci par le formol, faire diverses coupes fenêtrées dans la sclérotique et dans l'iris, sans que les diverses couches, qui sont élastiques comme de fines membranes en caoutchouc, perdent leurs rapports entre elles. Les recherches de Retzius<sup>1)</sup> et Leber<sup>2)</sup>,

<sup>1)</sup> Retzius, Gustav, Vorzeigung verschiedener Organe in Formalin gehärtet. Svenska läkaresällskapetets för handlingar för den 24. April. Refer. dans Virchows Jahresbericht. 1894. Bd. I.

<sup>2)</sup> Leber, Härtung von Augen in Formol. Naturhist. medic. Verein in Heidelberg. Sitz. vom 3. Juli 1894. — Idem. Huitième congrès International d'ophtalmologie tenu à Edinburg. Semaine médicale. 7. Août 1894. p. 386.



entreprises dans cette direction, ont donné les meilleurs résultats pour la fixation et la conservation macroscopique et microscopique des divers éléments de l'oeil.

Pour obtenir une bonne préparation on plonge l'oeil frais dans une solution aqueuse de formol 4 ‰. Après 2 à 3 jours, pour un oeil humain, la fixation et le durcissement sont complets. Un séjour plus prolongé ne change en rien la structure de l'organe. Après le durcissement par le formol, si l'oeil est destiné à être étudié au microscope, on doit le couper en deux moitiés ou du moins lui faire une simple incision avant de le mettre dans l'alcool. De cette manière on évite l'action déformante de l'alcool. Si l'organe est destiné à être étudié macroscopiquement on peut le conserver toujours dans une solution aqueuse de formol 1 ‰.

Andogsky<sup>1)</sup> recommande la solution de 0,1—0,5 ‰ pour la conservation des yeux qui servent aux études opératoires dans les laboratoires d'ophtalmologie.

D'après les recherches de Krückmann (loc. cit.) les yeux frais, soumis quelque temps à l'action des vapeurs de formol, conservent leur transparence de manière à en permettre l'étude avec l'ophtalmoscope.

### 3. *L'emploi du formol en embryologie.*

J'ai fixé des embryons de rat, de 3 à 5 millimètres, comparativement dans le formol, dans le sublimé, l'alcool et le mélange de Zenker. Le résultat macroscopique est frappant: les embryons fixés par le formol sont si bien conservés qu'ils paraissent n'avoir subi l'action d'aucun réactif; quant à ceux fixés par l'alcool et le sublimé ils sont si ratatinés et si friables qu'ils ne peuvent presque pas être maniés. Microscopiquement les figures caryokinétiques dans les cellules fixées par le formol sont aussi claires que dans celles fixées par le sublimé, mais elles ne sont pas supérieures à celles traitées par le mélange de Zenker. En résumé pour la fixation des embryons le formol est supérieur à l'alcool absolu, il est égal au sublimé et à l'acide osmique dont

<sup>1)</sup> Andogaky, Ueber Formaldehyd, angewandt zur Conservierung von menschlichen Leichenaugen für operative Uebungen an Fantomen. Archiv für Augenheilkunde. 1894. Bd. XXX. p. 188.

il a les avantages sans en avoir les inconvénients. Mais le mélange de Zenker doit être préféré.

La solution qui convient le mieux est la solution aqueuse ou alcoolique de 3 % (alcool à 85°); la durée de la fixation est de 30—60 minutes pour les embryons très petits, de 2 à 3 heures pour des embryons plus grands.

De la même manière on doit préférer le formol à l'acide chromique pour le durcissement du jaune d'oeuf dans des recherches d'embryologie.

#### 4. *L'emploi du formol pour l'étude du système nerveux.*

La plus intéressante application du formol est son emploi dans l'étude du système nerveux.

On sait que le meilleur réactif connu, pour durcir le système nerveux destiné aux études microscopiques est le bichromate de potasse. Quoique ce réactif ait donné de jolis résultats pour l'étude du système nerveux central, cependant il présente des difficultés et de grands inconvénients: d'abord il faut un temps extrêmement long pour obtenir un bon durcissement par le bichromate de potasse (8 à 12 mois pour un cerveau humain); secondement parce que les pièces durcies par les sels de chrome deviennent extrêmement friables et ne peuvent servir à aucune autre démonstration macroscopique.

Il paraît, d'après les nombreuses recherches qu'on a faites jusqu'à présent, que le formol est appelé à remplacer avantageusement la solution chromique pour le durcissement du système nerveux central. Les résultats des recherches qu'on a publiées sur cette question concourent tous à faire recommander l'emploi du formol pour le durcissement du système nerveux. Ainsi Marcus<sup>1)</sup>, René Marie<sup>2)</sup>, Born<sup>3)</sup>, Bergonzoli<sup>4)</sup>,

<sup>1)</sup> Marcus, Henry, Die Verwendung der Weigert-Pal'schen Färbungsmethode für in Formol gehärtetes Centralnervensystem. Neurologisches Centralblatt. 1895. No. 1.

<sup>2)</sup> René, Marie, Note sur l'emploi de l'aldéhyde formique ou formol comme réactif fixateur et durcissant des centres nerveux. Bulletin de la société anatomique de Paris. 1894. No. 27. p. 992.

<sup>3)</sup> Born, Demonstration einer Anzahl in Formaldehyd gehärteter menschlicher Gehirne. Med. Section der Schles. Ges. f. vaterl. Cultur. 1894.

<sup>4)</sup> Bergonzoli, Gasp., La formalina, quale mezzo di conservazione e di indurimento dei preparati anatomici. Bollettino scientifico. 1894. XVI. No. 1. p. 18.

Weigert <sup>1)</sup>, Edinger <sup>2)</sup>, Benda <sup>3)</sup>, van Gieson <sup>4)</sup> et d'autres, recommandent et emploient le formol pour l'étude du système nerveux central.

Nous avons essayé le formol pour le durcissement et l'étude des cerveaux humains adultes, des cerveaux des animaux et surtout pour le durcissement des cerveaux de fœtus et d'embryons. Nous l'avons expérimenté au point de vue macroscopique, microscopique et technique.

Si on plonge un cerveau entier dans une solution de formol 5 % on remarque que même après 24 heures il est déjà durci et parfaitement maniable. La pénétration et le durcissement par le formol se font rapidement, le cerveau est fixé dans sa forme naturelle contrairement à ce qu'on observe dans le durcissement par l'alcool. Le cerveau durci par le formol présente une dureté élastique, les circonvolutions peuvent être écartées sans se rompre, la pièce peut être manipulée et peut passer d'une main à l'autre sans se détériorer, enfin le cerveau durci par le formol ressemble à une pièce en caoutchouc. De gros morceaux de cerveau durcis par le formol et celloidinés, peuvent être coupés en des coupes très fines, ce qu'on n'obtient pas avec les pièces durcies par le bichromate de potasse. Comme le formol dissout l'hémoglobine du sang, la couleur du cerveau devient plus pâle, mais la substance grise et la substance blanche sont bien distinctes entre elles. Le poids et le volume des cerveaux augmentent un peu à la suite du durcissement par le formol, mais ces augmentations n'ont aucune influence nuisible pour l'étude macroscopique et microscopique du cerveau <sup>5)</sup>.

Le plus grand reproche qu'on ait fait au formol c'est que les pièces durcies par cette substance ne peuvent pas se colorer d'après le procédé de Weigert.

<sup>1)</sup> Weigert, C., Beiträge zur Kenntnis der normalen menschlichen Neuroglia. 1895.

<sup>2)</sup> Edinger, Schmidt's Jahrbücher. 1895. Bd. CCXLVI. No. 5.

<sup>3)</sup> Benda, Neurologisches Centralblatt. 1895. Nr. 17. 1. Sept.

<sup>4)</sup> Gieson van, Ira, Anat. Anzeiger. 1895. Bd. X. S. 494.

<sup>5)</sup> Bien entendu on devra tenir compte de ces augmentations si on fait des recherches anthropométriques sur des cerveaux conservés dans le formol. Ainsi sur les cerveaux d'adultes j'ai trouvé une augmentation en poids de 40—70 grammes après le durcissement par le formol.

Nos recherches qui correspondent parfaitement aux nombreuses recherches qu'on a faites en ce sens montrent que cette crainte est mal fondée. Les pièces durcies par le formol se colorent et se différencient très bien par le procédé de Weigert, Pall, Nissl et se laissent imprégner par le nitrate d'argent d'après la méthode de Golgi.

Voici la technique que nous recommandons pour l'emploi du formol dans l'étude du système nerveux.

L'expérience nous montre qu'en règle générale on peut employer pour le système nerveux des solutions plus fortes que pour les autres organes sans crainte de nuire à sa structure.

D'abord on plonge le cerveau entier dans une solution aqueuse de formol 5—10 %<sup>1)</sup>. Après 24 heures, on lui enlève la pie-mère et on le plonge de nouveau dans la même solution ou mieux dans une solution fraîche<sup>2)</sup>. Après 1 à 2 semaines le durcissement est complet et le cerveau peut servir à toutes les démonstrations macroscopiques.

Les cerveaux ainsi durcis, destinés aux études macroscopiques, peuvent être conservés définitivement ou dans une solution de formol de 3 %<sub>0</sub>, ou dans une solution aqueuse d'acide borique, comme le recommande Retzius<sup>3)</sup>, ou les cerveaux peuvent être imbibés de glycérine et conservés à sec, comme le recommande aussi Lanzillotti-Buonsanti<sup>4)</sup>. Pour la conservation des cerveaux destinés aux démonstrations pratiques dans le premier Institut Anatomique de Berlin, Mr. le professeur Waldeyer recommande de plonger le cerveau de 3 à 6 jours dans une solution aqueuse de formol 3 %<sub>0</sub> et après de le conserver définitivement dans l'alcool<sup>5)</sup>.

Le cerveau durci par le formol de la manière mentionnée peut servir pour les diverses études microscopiques. Ainsi:

<sup>1)</sup> Pour un cerveau d'adulte il faut deux litres de solution.

<sup>2)</sup> On obtient les meilleurs résultats si on change la solution tous les 5—7 jours, parce que l'aldéhyde formique étant absorbée, la solution devient plus diluée.

<sup>3)</sup> Retzius, Gustav, *Vorzeigung verschiedener Organe, in Formalin gehärtet.* — Svenska läkaresällskapets förhandlingar för den 24. April 1894. Refer. in Virchow's Jahresbericht. 1894. Bd. I.

<sup>4)</sup> Lanzillotti-Buonsanti, *Nuovo processo dei conservazione dei centri nervosi.* Monit. Zool. Ital. 1894. Anno V. p. 273.

<sup>5)</sup> D'après la recommandation de Born de Breslau.

a) Pour les colorations simples on plonge des morceaux de cerveau dans l'alcool absolu et on les coupe au microtome avec ou sans celloïdine.

b) Pour la préparation d'après la méthode de Golgi on procède ainsi: on coupe de petits morceaux de cerveau, durcis dans le formol, et on les tient de 3 à 5 jours dans une solution de 4 ‰ de bichromate de potasse; après, on les laisse dans le nitrate d'argent pendant 10—20 jours et d'avantage. Pour la méthode rapide de Golgi, Lachi, P.<sup>1)</sup> recommande de traiter les morceaux frais du système nerveux par un mélange à parties égales de formol 20 ‰ et de bichromate de potasse 6 ‰ pendant 5 à 9 jours et après de les traiter par le nitrate d'argent. Plus tard le même auteur<sup>2)</sup> a recommandé, à l'exemple de Durig, d'employer des solutions plus faibles de formol et d'ajouter au mélange cité 1 pour 10 d'une solution de 1 ‰ d'acide osmique; la réaction a lieu en 48 heures et encore moins.

Durig<sup>3)</sup> recommande de traiter les petits morceaux de cerveau, de  $\frac{1}{2}$  c. m., par un mélange composé de formol en proportion de 4 à 6 ‰ et de bichromate de potasse en proportion de 3 ‰, pendant 3 jours et ensuite pendant 2 jours par une solution de nitrate d'argent de 0,75 ‰. On repasse les morceaux encore une fois dans la première et la seconde solution, autant de jours que pour la première fois. Il est préférable d'ajouter un peu d'acide formique dans le second bain de nitrate d'argent. Les avantages de cette substitution de l'osmium par le formol sont les suivants: la réaction du nitrate d'argent est possible avec le formol qui pénètre plus vite que l'osmium; en outre par l'emploi du formol on évite ce noircissement de la pièce que produit l'osmium.

c) S'il s'agit de colorer le système nerveux par l'hématoxiline, d'après le procédé de Weigert ou de Pall, on procède de la manière suivante: après le durcissement du cerveau par le formol on prend des morceaux plus ou moins volumineux, selon le besoin, et on les lave

<sup>1)</sup> Lachi, Piladi. Sul valore della formalina per usi di microscopia. *Monitore Zool. Italiano*. 1895. Anno V. No. 1. p. 15.

<sup>2)</sup> Lachi, Piladi, La formalina come mezzo di fissazione in sostituzione all'acido osmico nel metodo di Ramón y Cajal. *Anatomischer Anzeiger*. Juli 1895. Bd. X. No. 24. p. 790.

<sup>3)</sup> Durig, Arnold, Das Formalin als Fixierungsmittel anstatt der Osmiumsäure bei der Methode Ramon y Cajals. *Anatomischer Anzeiger*. Bd. X. No. 20. p. 659.

quelques heures à l'eau. Après on les met dans une solution de bichromate de potasse de 4 à 7 %, où on les tient de 2 à 4 jours (d'après le volume des morceaux) à une température de 38°. Ensuite on passe les pièces successivement dans de l'alcool faible et absolu et enfin dans la celloidine. On colore et on décolore d'après le procédé de Weigert.

Sur cette méthode de coloration je tiendrais à faire les remarques suivantes.

L'imprégnation des éléments nerveux par le chrome est nécessaire, pour la bonne formation de la laque d'hématoxiline, dans la coloration d'après la méthode de Weigert. Donc, pour obtenir une jolie image il est indispensable que la pièce durcie par le formol soit imprégnée avec le bichromate de potasse. L'imprégnation par l'acétate de cuivre avant la coloration n'est pas indispensable, parce que, on obtient le même résultat si on passe les coupes pendant 1 à 2 heures par une solution d'acétate de cuivre, après la coloration avec l'hématoxiline. Dans quelques cas j'ai obtenu de mauvais résultats par la coloration avec l'hématoxiline de Weigert (au carbonate de lithine) et probablement que d'aussi mauvais résultats ont été obtenus par ceux qui n'ont pas encore confiance dans le formol. D'autre part sachant que quelquefois on obtient une aussi mauvaise coloration même avec les pièces durcies seulement dans le bichromate de potasse, j'ai pensé à remplacer l'hématoxiline au carbonate de lithine par d'autres préparations d'hématoxiline. J'ai réussi à obtenir des préparations très bien colorées, avec une différenciation parfaite, par l'hématoxiline à l'alun. On prépare cette solution de la manière suivante: on mélange 6 grammes d'hématoxiline dissoute dans 60 grammes d'alcool absolu avec deux grammes d'alun dissout dans 200 grammes d'eau distillée; on expose le mélange à la lumière dans un bocal qu'on couvre d'un papier buvard pour éviter que la poussière n'y tombe et après dix jours la solution peut être employée.

Cette solution d'hématoxiline colore d'une manière très intense et très rapide. En 4 heures, à la température de 37°, on obtient de très bonnes images de la moelle épinière. Mais pour obtenir des colorations avec des détails plus fins on colore pendant 24 heures.

Après la coloration on lave les coupes dans l'eau, on les passe par l'acétate de cuivre pendant 2 heures, à la température de 37°, et ensuite on les décolore. De cette manière on obtient des images où les fibres sont colorées en bleu foncé et les cellules en jaune brun.

Si l'on fait agir cette espèce d'hématoxiline, pendant 48 heures à une température de 37°, sur des pièces imprégnées par le bichromate de potasse, on obtient des images de cellules de Purkinge et des cellules pyramidales dans le genre de celles obtenues par l'imprégnation avec le nitrate d'argent. Le seul inconvénient de cette longue et intense coloration c'est qu'elle rend très friables les minces coupes.

La même solution de cette hématoxiline peut servir 3 à 4 fois, en ayant soin de ne pas la laisser s'évaporer; autrement elle deviendrait trop concentrée.

Sans connaître les essais de dell'Isola et de Lachi (loc. cit.) qui ont employé le mélange de formol et de bichromate de potasse dans le procédé de Ramon y Cajal, j'avais essayé l'action combinée du formol et du bichromate de potasse pour le durcissement du système nerveux.

Mais je ne peux préférer cette méthode au durcissement simple par le formol que dans des cas spéciaux, quand il s'agit d'abréger de quelques jours le temps de traitement des pièces. J'ai expérimenté aussi le mélange de formol avec l'acide chromique et le bichromate d'ammoniaque sans obtenir de bons résultats.

Avant de terminer la question du durcissement du système nerveux, par le formol, je tiens à noter encore un autre procédé qui m'a donné les meilleurs résultats et les plus jolies pièces pour l'étude du système nerveux central, surtout pour les cerveaux de fœtus et d'embryons.

S'il s'agit de durcir le cerveau et la moelle d'un animal (chien, chat), d'un nouveau né ou d'un enfant, on injecte dans l'appareil circulatoire une solution alcoolique de formol 10—15 % (alcool à 85°). S'il s'agit d'un embryon humain de 2 à 4 mois, chez le quel les artères sont fragiles, il est plus commode de faire cette injection par une artère ombilicale ou même par la veine ombilicale. La quantité de solution à injecter varie avec la grandeur du cadavre: ainsi pour un embryon de 3 à 4 mois on injecte 50—100 grammes, pour un nouveau né 500 grammes, pour un lapin 500 grammes, etc.

Pour les embryons et les fœtus chez lesquels la substance cérébrale est très peu consistante, on plonge, après l'injection mentionnée, le cadavre ou seulement la tête dans une solution aqueuse de formol 5—10 ‰. Après 24—48 heures, comme le cerveau est déjà assez consistant et facile à manipuler, on l'enlève du crâne et on le plonge de nouveau dans la même solution pendant 15—20 jours. Après ce temps le cerveau acquiert une dureté élastique qu'on n'obtient avec aucun autre réactif<sup>1)</sup>.

Pour les animaux adultes, chez lesquels la substance cérébrale est très consistante, le cerveau durcit si vite qu'on peut l'enlever de la boîte crânienne 3 ou 4 heures après l'injection avec le formol alcoolique. La fixation et le durcissement sont complets après ce laps de temps.

*5. Le formol employé pour la conservation des cadavres et pour l'étude de l'anatomie topographique.*

a) La question de conservation des cadavres pour les besoins de la dissection n'est pas encore résolue parce qu'aucune substance ne présente tous les avantages qu'on exige d'un bon agent conservateur. La preuve c'est que dans chaque institut anatomique on emploie une substance différente. Sans entrer ici dans d'autres discussions sur cette question, nous nous bornerons à résumer le résultat de nos recherches sur l'emploi du formol pour la conservation des cadavres destinés aux études pratiques.

Ces recherches, avec l'autorisation de notre maître, Mr. le professeur Waldeyer, auquel nous adressons ici nos meilleurs remerciements, ont été faites, pendant les mois de Mai, Juin, Juillet et Octobre de cette année, sur les cadavres destinés aux études anatomiques et opératoires de l'institut anatomique de Berlin. Les conclusions auxquelles nous sommes arrivé sont les suivantes:

1. La solution de formol de 3 ‰, en quantité de trois litres pour un cadavre, n'exerce aucune action conservatrice pendant l'été.

---

<sup>1)</sup> Nous avons pris des modèles en plâtre, directement d'après des cerveaux d'embryons durcis de cette manière, sans gâter la pièce qui nous a servi en même temps pour l'examen microscopique.



2. La solution de formol de 3 ‰ en quantité de cinq litres pour un cadavre n'empêche pas non plus la putréfaction et le développement des larves pendant l'été. Cette quantité conserve à peine pour quelques jours pendant l'automne<sup>1)</sup>.
3. La solution de formol de 6 ‰, en quantité de cinq litres par cadavre, conserve très bien pendant l'été. Avec quelques précautions et dans un air sec le cadavre peut même sécher sans se décomposer.
4. Pendant les mois d'automne la solution de formol de 5 ‰, en quantité de cinq litres pour un cadavre, conserve très bien pour longtemps les cadavres destinés aux études pratiques d'anatomie.
5. Il nous a paru favorable d'ajouter de la glycérine, en proportion de 10 ‰, à la solution de formol à injecter. La glycérine adoucit l'action durcissante du formol.

L'injection avec le formol, qui ne coûte pas plus cher que les autres injections en usage, doit être expérimentée aussi dans d'autres instituts anatomiques, parce que le formol paraît être une utile substance pour l'anatomiste à cause de sa propriété de donner une certaine dureté élastique aux organes et, conséquemment, de permettre l'étude plus exacte de leurs rapports. Encore un autre avantage à mentionner, c'est que le formol exerce une action désodorisante très prononcée sur les cadavres et par suite sur l'atmosphère des salles de dissection; d'autre part le cadavre se prête très bien à la dissection.

Nous ne recommandons pas de plonger les pièces dans le formol avant que la dissection soit terminée, parce que les muscles et les autres tissus deviennent très durs et difficiles à disséquer, excepté dans les cas où l'on désire à obtenir un tel durcissement.

Une pièce qui a été imbibée par une solution de formol devient imputrescible. Ainsi, une grande coupe, d'une section transversale d'un cadavre, que j'ai laissée, séjourner trois semaines dans une solution de formol de 3 ‰, a pu être conservée pendant deux mois dans de l'eau pure sans présenter la moindre trace de putréfaction.

<sup>1)</sup> Les larves de *Lucilia Hominivora* se développent d'abord sous l'épiderme qui s'enlève très vite après l'injection, puis elles attaquent les cavités muqueuses et les parties mal injectées; jamais elles n'attaquent les viscères qui s'injectent toujours mieux que le reste.

Enfin il faut savoir qu'une pièce, qui a été imprégnée et durcie dans une solution de formol, doit être lavée à l'eau pendant quelque temps, avant de la disséquer, parce que les vapeurs de formol ont une action désagréable sur les yeux et sur la muqueuse nasale<sup>1)</sup>. L'eau ne change en rien une pièce qui a été déjà durcie par le formol.

Nous tenons encore à signaler que les pièces imprégnées avec le formol, puis séchées, peuvent être détruites par les souris et par les insectes nécrophages, parce que le formol n'est pas un agent très toxique et qu'après la combinaison chimique avec la substance organique il perd encore de son pouvoir toxique. Donc le formol doit être associé à une substance toxique dans les cas où l'on désire s'en servir pour imprégner une pièce qu'on devra conserver à sec dans un musée.

b) La plus importante application du formol pour l'étude de l'anatomie macroscopique est celle de fixer les organes dans leur position. Cette fixation a une importance capitale pour l'étude de l'anatomie topographique.

Il est certain que le procédé du professeur His<sup>2)</sup>, qui consiste à injecter le cadavre avec une solution de 1 % d'acide chromique, donne des très bons résultats pour l'étude de l'anatomie topographique; de même les dernières recherches de Cunningham<sup>3)</sup> et de Debierre<sup>4)</sup> ont apporté plusieurs corrections dans la description topographique de quelques organes, grâce à ce moyen; mais toutefois on obtient de bien meilleurs résultats par le formol que par l'acide chromique.

Avec le formol les organes se fixent dans leur position naturelle, deviennent durs, élastiques, ne se ratatinent pas, ne sont pas friables et ne se colorent pas en jaune comme par l'acide chromique.

Nous avons deux manières différentes d'employer le formol dans

<sup>1)</sup> Cette action désagréable ne se fait pas sentir sur les cadavres qui sont injectés avec des solutions de formol, parce qu'alors la quantité de formol, qu'on injecte, est complètement absorbée et combinée avec les tissus.

<sup>2)</sup> His, W., Ueber Präparate zum Situs Viscerum etc. Arch. f. Anat. u. Entwicklung. 1878. p. 55.

<sup>3)</sup> Cunningham, On the form of the spleen and the kidneys. Journ. of anatomy and physiology. Vol. XXIX.

<sup>4)</sup> Debierre, Ch., Sur une nouvelle méthode permettant une détermination topographique exacte des viscères etc. Comptes rendus. Soc. de Biologie. Paris 1895. No. 16.

l'étude de l'anatomie topographique<sup>1)</sup>: une manière pour étudier les organes par simple dissection et une autre pour les étudier sur des coupes.

Dans le premier cas, on injecte le cadavre avec une solution aqueuse de formol 15 jusqu'à 20 ‰, en quantité de 5—6 litres pour un adulte. Après 2 à 3 jours on peut faire l'injection réplétive des vaisseaux<sup>2)</sup> et le cadavre est prêt pour être étudié.

Dans le second cas, quand il s'agit d'étudier les organes sur des coupes transversales ou verticales, on procède ainsi: a) pour les *adultes et les enfants* on injecte d'abord dans les artères du cadavre une solution aqueuse de formol 5 ‰ (5 litres pour un adulte) et après on le soumet à la congélation; puis on le coupe selon les besoins et on plonge immédiatement les coupes dans une solution de formol 4 ‰, pour compléter le durcissement. Après 5 à 10 jours le durcissement est complet. Les avantages de ce procédé sont les suivants: d'une part les pièces préparées de cette manière se conservent et durcissent mille fois mieux et plus vite que les pièces plongées dans l'alcool, et d'autre part on fixe les organes avant la congélation ainsi qu'on ne craint pas de les voir se déplacer quand la pièce dégèle. Le formol n'empêche pas la congélation. b) Pour les *embryons et les nouveau-nés* chez lesquels le système osseux n'a presque aucune résistance on procède de cette manière: on injecte dans une artère quelconque une solution alcoolique, de formol en proportion de 20 à 25 pour cent alcool à 90°<sup>3)</sup>. Après l'injection on plonge le cadavre dans une solution aqueuse de formol de 10 ‰, et au bout de 3 à 4 jours le cadavre est si bien durci qu'on peut le couper parfaitement dans tous les sens. Pour faire les coupes nous employons un couteau bien tranchant, dans le genre du couteau pour le cerveau. Chez les embryons

<sup>1)</sup> Gerota, D., Ueber die Anwendung des Formols in der topographischen Anatomie. Anatomischer Anzeiger. 1895. Bd. XI. No. 13.

<sup>2)</sup> L'injection réplétive des vaisseaux réussit moins bien après l'emploi du formol parce que, comme nous l'avons dit, les petits vaisseaux et les capillaires sont déjà bouchés et injectés naturellement par le sang. Donc il ne faut pas exercer une forte pression pour n'avoir pas d'extravasats.

<sup>3)</sup> La quantité à injecter varie avec la grandeur du fœtus, ainsi pour un embryon de 4 mois il faut jusqu'à 100 gr. solution, pour un fœtus de 6 mois il en faut jusqu'à 200 gr., pour un de 8 mois, jusqu'à 300 gr. etc.

et les foetus jusqu'à 7 mois on n'a aucune difficulté pour couper les os avec le couteau; chez les nouveau-nés les os opposent un peu de résistance qu'on vainc facilement en s'aidant d'un couteau du même genre, dont une moitié de la partie tranchante est transformée en fines dents de scie. Si les coupes, qu'on a obtenues, sont destinées aux études microscopiques, on les décalcifie dans l'acide nitrique 5%, pendant 6 à 10 jours et, après, on les enferme dans la celloidine pour les couper au microtome.

Les avantages de ce procédé sont les suivants: 1. On fixe les éléments histologiques de la manière la plus rapide et les organes dans la position la plus naturelle possible par l'action combinée du formol et de l'alcool, ce qu'on ne peut obtenir par d'autres méthodes. 2. On peut avoir un durcissement parfait qui permet de sectionner les cadavres presque de la même manière que les cadavres congelés. 3. On obtient ce durcissement à toutes les époques de l'année quand une bonne congélation est coûteuse. 4. Les coupes faites avec le couteau sont plus jolies et plus fines que celles faites avec la scie qui arrache les tissus.

L'usage du formol en concentration de 20 à 25%, que nous employons dans ce cas, ne gâte en rien la structure des éléments, qui sont très bien conservés pour une étude microscopique générale, parce que l'action du formol est modérée par celle de l'alcool.

---

Avant de terminer ce chapitre je dois mentionner que Koehler et Lumière<sup>1)</sup> ont proposé le formol en solution de 10 à 15 % pour l'embaumement. D'après nos recherches le formol ne peut pas être employé avec succès pour l'embaumement des cadavres qui doivent être exposés, parce que le formol gonfle la peau et les tissus, de sorte que le visage d'un cadavre change beaucoup de physionomie. Mais s'il s'agit d'embaumer des cadavres qui ne seront pas exposés et qui doivent se momifier, le formol en solution de 10 à 15 % est une admirable sub-

---

<sup>1)</sup> Cités par Blanchard.

ance pour l'embaumement: les cadavres des enfants et des animaux, et lesquels nous avons expérimenté, séchent complètement pendant un temps sans la moindre trace de putréfaction et sans répandre aucune odeur.

#### 6. Diverses autres applications du formol.

Le formol peut encore rendre de grands services pour la conservation des pièces pathologiques. L'avantage qu'il présente est qu'il pénètre beaucoup plus rapidement que l'alcool, de sorte que les volumineuses pièces pathologiques conservent mieux leur structure, les éléments histologiques ayant été fixés jusqu'au milieu de la pièce, alors que l'alcool ne pénètre au milieu de la pièce que trop tard, quand les éléments sont déjà altérés. Donc pour l'étude microscopique intérieure de la pièce et pour les collections des musées d'anatomie pathologique, le formol doit être préféré à l'alcool: la démonstration microscopiques des pièces pathologiques, conservées dans le formol, est plus démonstrative, parce que les organes sont fixés dans la position qu'on a eu soin de leur donner.

Le formol a en outre d'autres avantages: les solutions de formol coûtent beaucoup moins cher que l'alcool et ne donnent pas aux pièces cette odeur désagréable comme le fait l'alcool. Enfin le formol n'est pas inflammable comme l'alcool ce qui est très important dans les cas d'incendie dans un musée.

La conservation des pièces est assurée parce que le formol a une puissance antiseptique égale à celle du sublimé, et pour cette raison Sahl (loc. cit.) l'appelle *sublimé non toxique*. D'après les recherches de Blum<sup>1)</sup>, Slater et Rideal<sup>2)</sup> le formol en très faible solution a une grande action sur les moisissures et empêche la putréfaction, mais il agit plus lentement sur les microbes.

Eccles (loc. cit.), Fränkel<sup>3)</sup> et beaucoup d'autres ont employé avec succès le formol pour la conservation des pièces pathologiques.

<sup>1)</sup> F. Blum, Der Formaldehyd als Antisepticum. Münch. Med. Wochenschr. 93. No. 32. p. 601.

<sup>2)</sup> Slater and Rideal, The Lancet. 1894. p. 1004.

<sup>3)</sup> Fränkel, Sitzung des Aerstlichen Vereins in Hamburg. 27. Nov. 1894.

*L'action physiologique et les désavantages du formol.*

Employé suivant certaines règles le formol est un précieux réactif pour l'anatomiste. A côté des grands avantages qu'il présente il n'a presque pas de désavantages. Le formol est moins toxique que le sublimé. Sa toxicité pour les lapins, d'après Trillat (loc. cit.) et Aronson (loc. cit.), est presque comme celle de l'acide carbolique, de 0,24 grammes par kilogramme d'animal <sup>1)</sup>. En quantité de 0,50 grammes, injecté chez les cobayes, le formol n'est pas toxique. D'après Trillat un homme peut ingérer 5 grammes de formol polymérisé sans être incommodé. Un chien en peut tolérer de 3—4 grammes par la voie digestive.

Pilliet <sup>2)</sup> a étudié l'action du formol sur les tissus vivants, par la voie digestive; les lésions produites avec des doses considérables de formol ressemblent à celles produites par le sublimé.

Donc le formol n'ayant pas une action très toxique ne présente aucun danger dans la pratique anatomique. Même l'absorption de grandes quantités de vapeurs de formol ne peut déterminer aucune action défavorable sur l'organisme. On peut s'en assurer en enfermant une souris dans une atmosphère de formol: l'animal souffre, mais si on le met à l'air libre, il revient tout de suite à soi sans avoir la moindre trace de souffrance. L'observation a été faite aussi dans les fabriques chimiques. Les ouvriers, qui préparent cette substance, n'éprouvent aucune gêne après quelques jours d'accoutumance.

Quoique les vapeurs de formol soient très irritantes au moment où elles agissent sur la muqueuse respiratoire et sur la conjonctive oculaire, elles ne laissent aucune trace de cette action comme cela arrive avec d'autres substances. Les vapeurs de formol produisent un larmolement intense sans causer la congestion ou l'hypérémie persistante de la conjonctive. Au contraire il semble que la vapeur de formol ait une action antiseptique favorable sur les voies respiratoires.

L'action irritante du formol se manifeste d'une manière désagréable sur les mains quand on les plonge longtemps dans une solution de

<sup>1)</sup> Pour l'acide carbolique la puissance toxique est de 0,26 à 0,34 gr.; pour le sublimé le 0,015 gr., par kilogramme d'animal.

<sup>2)</sup> Pilliet, A. H., Action de formol sur les tissus. Comptes rendus de la Société de Biologie de Paris. 1895. Séance du 27 Juillet.

formol. L'épiderme se mortifie et se crève; il se passe une vraie réaction chimique entre le formol et les tissus vivants. Cette action est encore plus démonstrative si on badigeonne avec le formol l'oreille d'un lapin ou la queue d'une souris. En quelques jours on en obtient la mortification.

Le prix du produit qu'on trouve dans le commerce sous le nom de formol, ou formaline, ou aldéhyde formique de la fabrique Schering de Berlin, n'est pas trop cher; le litre coûte 5 Marcs, de sorte que 50 grammes de ce produit, nécessaires pour faire un litre de solution de 5 ‰, reviennent à 25 pf. (30 centimes).

#### Conclusions.

Nous pouvons résumer de la manière suivante les résultats de nos recherches sur le formol appliqué dans la technique de l'anatomie microscopique et macroscopique:

1. Le formol agit sur la protoplasma des cellules et sur l'albumine d'une manière plus favorable que l'alcool et le sublimé parce qu'il précipite très peu la protoplasma et forme un coagulum moins opaque.
2. Le formol ne peut pas être employé avec succès pour la fixation de tous les tissus: donc son emploi ne peut pas être généralisé dans la technique histologique. Mais en général il est supérieur à l'alcool absolu; il est égal ou même supérieur au sublimé et à l'acide osmique pour la fixation des noyaux.
3. Il est le meilleur fixateur de la forme des globules du sang, mais il dissout l'hémoglobine.
4. Le formol trouve une bonne application pour l'étude macroscopique et microscopique de l'oeil.
5. Les solutions aqueuses de 4 à 6 ‰ ou les solutions alcooliques de 3 à 5 ‰ sont celles qui conviennent le mieux pour la fixation des tissus.
6. Le formol est supérieur au bichromate de potasse pour l'étude macroscopique et microscopique du système nerveux central.

La coloration de Weigert, le procédé de Golgi et toutes les autres colorations sont possibles avec les pièces durcies dans le formol. L'hématoxiline en solution forte à l'alun, se prête mieux pour la coloration par le procédé de Weigert.

La solution de formol 5 à 10 % est la meilleure pour la fixation et le durcissement du système nerveux central.

7. Le formol donne aux tissus une dureté élastique particulière. Il leur conserve la forme la plus naturelle possible.

Le volume et le poids des organes augmentent un peu sous l'influence du formol.

Le formol ne conserve pas la couleur des organes et des pièces anatomiques, mais il conserve mieux que l'alcool le pigment et la coloration de quelques animaux.

8. Un des meilleurs résultats obtenus avec le formol est son emploi pour l'étude de l'anatomie topographique.
9. Le formol doit être préféré à l'alcool pour la conservation des pièces pathologiques dans les musées.
10. Pour la conservation des cadavres destinés aux études pratiques le formol ne peut donner de bons résultats qu'en solution de 5 % et en quantité de cinq litres par cadavre.

Berlin 1895. 1 Novembre.

---

### Annexes.

---

Pendant que notre travail était sous presse ont paru encore d'autres travaux importants sur l'emploi du formol dans la technique anatomique. Parmi ceux-ci nous devons citer:

- Collen, Thos S., A rapid Method of making permanent specimens of frozen Sections by Use of Formalin. Bull. of the Johns Hopkins Hospital. Vol. VI. Nr. 49. p. 67.
- Benda, Idem. Centralblatt f. allgem. Pathologie und path. Anatomie. Bd. VI. Heft 20. S. 808. — Dans ces travaux les auteurs recommandent de couper au microtome, par le simple usage de l'appareil de congélation du microtome, les pièces durcies dans le formol.



Nicolas, A., L'emploi de la formaldéhyde comme agent durcissant de la gélatine. *Bibliographie Anatomique*. 1895. No. 6. p. 274. — L'auteur recommande d'enrober, les pièces destinées aux études microscopiques, dans la gélatine et de durcir la gélatine par le formol. Mais le procédé présente une grande inconvénient, comme le reconnaît l'auteur même, inconvénient qui consiste en ce que la gélatine se colore d'une façon très intense par tous les couleurs employées en histologie.

Parker, G. H. et Floyd, R., (The Preservation of Mammalian Brains by Means of Formol and Alcohol. *Anatomischer Anzeiger*. 1895. Bd. XI. H. 5), ont employé avec succès le mélange d'alcool et de formol, dans la proportion de 6 volumes alcool à 95° avec 2—4 volumes formol, pour le durcissement du cerveau.



## Referate

VON

W. Krause.

**Czermak, W.,** *Die topographischen Beziehungen der Augenhöhle zu den umgebenden Höhlen und Gruben des Schädels.* In halbschematischen Figuren nach Gefrierschnitten dargestellt. Die augenärztlichen Unterrichtstafeln von H. Magnus. IX. Heft. 8. Breslau. 1895. 19 S. Mit 14 Taf. —

Die Gefriermethode sowie die Chromolithographie sind in diesem Werke angewendet, um ein übersichtliches Bild der Augenhöhle und ihrer Nachbarorganteile den Studierenden vorzuführen. Zum Verständnis der Tafeln sind allerdings einige nur durch selbstforschendes Präparieren zu erwerbende anatomische Kenntnisse unentbehrlich. Die Knochen sind in gelbem Farbentone dargestellt, die Muskeln rosa, Fettgewebe und Gehirn graugelb, die Fascien weiss, die Chorioidea braun, die Nerven orange, die Arterien intensiv rot und die Venen blau, alles auf schwarzem Hintergrunde. Einige kleine Irrtümer in der Farbengebung sind wohl bei einer neuen Auflage leicht zu beseitigen. Die auf einander folgenden Schnitte sind ca. 1 cm dick gewesen und mit der Säge angefertigt worden; die Tafeln sollen die Lernenden während klinischer Demonstrationen zur Hand nehmen.

---

## Nouvelles universitaires.\*)

Der ordentliche Honorarprofessor der Anatomie an der Universität Marburg Dr. Guido Wagener ist, 73 Jahre alt, am 10. Februar daselbst gestorben.

\*) Nous prions instamment nos rédacteurs et abonnés de vouloir bien nous transmettre le plus promptement possible toutes les nouvelles qui intéressent l'enseignement de l'Anatomie et de la Physiologie dans les facultés et universités de leur pays. Le „Journal international mensuel“ les fera connaître dans le plus bref délai.

## Di un ematozoo della *Thalassochelys caretta* Linn.

Nota

di

Fr. Sav. Monticelli.

---

(Con le tav. VII<sup>a</sup> e VIII<sup>a</sup>.)

---

Le *Thalassochelys caretta* Linn (Boulanger, p. 185; v. pure Carus, p. 712) dissecate nell'autunno del 1894 e nella primavera del 1895, nella stazione zoologica di Napoli, mostravano lungo le pareti esterne del tubo digerente, sul peritoneo, ed un pò dappertutto alla superficie degli organi addominali, dei noduletti di grandezza variabile, dalla capocchia di uno spillo ad un grosso grano di miglio, e di color bruno più, o meno intenso (fig. 22). Un gran numero di simili nodali si riscontravano pure nel parenchima di taluni organi (pancreas specialmente, come si ricavava dalle sezioni dei medesimi. Questi noduletti — ritrovati ad epoca diversa da me e dal Sig. Diamare — non facili ad isolare, perchè aderenti fortemente alle pareti degli organi, sono, come sembra a prima giunta, delle cisti sferoidali contenenti ciascuna numerose uova assai caratteristiche, di color giallo paglierino, o giallo limone, fusi-formi, e ad estremi allungatissimi, filiformi e ritorti alla punta (fig. 15).

Esaminando più da vicino un pezzo d'intestino, per rendersi conto del rapporto nel quale stanno i detti noduli con le pareti di questo, il Sig. Diamare si è accorto che essi si trovavano lungo il decorso dei vasellini sanguigni che si ramificano sulla sierosa che riveste il tubo digerente; ciò che le sezioni di pezzi d'intestino e di altri organi hanno confermato pienamente, offrendogli del pari l'opportunità di studiare come questi noduli si formino nell'interno dei vasellini.

Questa constatazione di uova nei vasi, aprì adito al sospetto che nel sistema circolatorio potesse trovarsi l'animale produttore delle uova contenute nelle cisti, che, per tutte le loro caratteristiche, e per l'embrione contenutovi, non lasciavano dubbio alcuno che appartenessero ad un trematode endoparassita. Epperò le ricerche fatte in proposito dal predetto Sig. Diamare, rivelarono la presenza nell'arteria coeliaca di alcuni piccoli distomi che erano attaccati alla parete del vaso (Marzo 1895) e che il Sig. Diamare conservò in alcool. Quantunque questi Distomi adulti e con organi genitali a completo sviluppo non avessero uova nell'utero, è evidente, nè parmi possa cadervi dubbio — dato che uova e distomi si trovano entrambi nel sangue, nello interno dei vasi — che le uova racchiuse nei noduli appartengono ai Distomi in discorso.

Le uova trovate nella *Thalassochelys caretta* rassomigliano a capello, per forma e colorito, a quelle trovate isolate, ed a noduli, nella conguintiva della „common turtle“ dal Canton (p. 40) nel 1861, e da lui ben descritte e figurate. Uova simili ed identiche a queste descritte dal Canton, ha trovate, nel 1862, il Leared nel sangue del cuore di altra „common turtle“; nel quale egli rinverme ancora un distoma che chiamò *Dist. constrictum* (p. 169 — v. p. Blanchard e Laveran, p. 104). Quantunque egli non lo dica, s'intende dal testo che il Leared riferisce le uova del sangue al *Dist.* del cuore: e, poichè ne riconosce l'identità con quelle trovate dal Canton, di conseguenza egli pensa che anche queste appartengono al suo *Dist. constrictum*. Ma se le uova ora ritrovate nella *Thalassochelys caretta* possono senza dubbio, identificarsi con quelle descritte e figurate da Canton e da Leared, il *Distomum* della stessa può riferirsi al *Dist. constrictum* Leared? Prima di entrare in una simile discussione è bene accertare la specie nella quale il Canton ed il Leared hanno trovate le uova ed il Distoma. Evidentemente entrambi hanno esaminata la stessa specie la „common turtle“ (edible turtle, secondo Leared); ma importa sapere quale *Chelonia* marina essi indicano con tale nome. Leuckart ritiene che sia la *Chelonia midas*, nel riassunto sommario che dà dei due lavori insieme del Canton e Leared (p. 146, 147); ma dalle ricerche da me fatte risulta, invece, evidente che la common turtle, è appunto la *Thalassochelys*

*caretta*. Di fatti, fra l'altro, il Catalogo della collezione dei Rettili e Pesci del Museo Britannico di storia Naturale, a pag. 27, indica come „common Atlantic species of turtle“ la *Caouana caretta* che è poi sinonimo di *Thalassochelys caretta* Linn.; che, come ricorda Hoffmann, è la specie (delle due del genere *Thalassochelys*) che è comune nell'oceano Atlantico e nel Mediterraneo (pag. 400), (v. pure Camerano, p. 277 e Carus, p. 712). Ciò stabilito, ne risulta meglio confermata la identità delle uova soprariferite; e, poichè l'ospite è lo stesso, questo fatto ci fornisce un valido argomento per stabilire la identità del Distoma da noi trovato, con quello di Leared (*Dist. constrictum*). Questo Distoma, secondo il Cobbold, al quale l'A. lo ha comunicato, è una forma non ancora a completo sviluppo, ciò che si rileva bene dalla figura (A) del Leared, specialmente per il poco sviluppo della porzione posteriore del corpo, dove sono appena accennati gli organi genitali (a giudicare dalla figura del Leared), e per la lunghezza dell'esofago. Per il quale carattere differirebbe esso principalmente dal nostro *Distomum*, dal quale ancora differirebbe per la ventosa posteriore (secondo la figura). Ma poichè la figura del Leared lascia alquanto a desiderare, specialmente per la ventosa posteriore, che, come è rappresentata, dà adito a sospetto sullo stato di conservazione dell'esemplare disegnato; e poichè, invece, questa ventosa, secondo la descrizione, concorda con quella del nostro Distoma, col quale concorda per altri caratteri il *Dist. constrictum* — come per la disposizione e forma della bocca e per la curva interna dei ciechi terminali delle braccia intestinali —, tenuto presente che nel *Dist. constrictum* trattasi di forma larvale e quindi non ancora del tutto sviluppata e che col suo completamento può avvenire una riduzione dell'esofago (come è stato osservato in altri Distomi) — della quale potrebbe considerarsi il derivato lo slargamento dell'estremo posteriore dell'esofago nel nostro Distoma la dove si inizia l'arco intestinale — non esito a considerare il Distoma in parola come identico al *D. constrictum*, del quale sarebbe la forma adulta. Cosicchè noi (io ed il Sig. Diamare) abbiamo ritrovato nelle *Thalassochelys caretta* del Mediterraneo il parassita e le sue uova, trovato da Canton e Leared nella stessa specie, nel Regno unito.

Questo distomide del sangue della *Thalassochelys caretta* Linn. è

caratterizzato specialmente dalle aperture genitali situate dietro la ventosa posteriore, nonchè dalla presenza di due gruppi di testicoli, in luogo delle ordinarie due masse testicolari. Per la prima caratteristica esso rientra nel genere *Mesogonimus*: e, poichè ha cambiato genere, esso può conservare il nome specifico di *constrictum*, imposto-gli dal Leared; che non avrebbe potuto altrimenti mantenersi, perchè già usato dal Mehlis per una specie di *Distomum* degli Uccelli (*D. constrictum* Mehlis, 1846; dell'*Oidemia nigra* L.). In questo lavoro io mi propongo di far meglio conoscere questo Distomide del sangue della *Thalassochelys caretta* e rintracciarne possibilmente la sua biologia: il Sig. Diamare esporrà, d'altro canto, i risultamenti delle sue indagini sulla natura e struttura, nonchè sulla genesi dei noduletti che contengono le uova nell'interno dei vasi.

#### I. Della forma esterna e della organizzazione del *Mesogonimus constrictus* Leared [1862].

Il *M. constrictus* misura in lunghezza mill. 4 in media: ed ha la forma assai caratteristica rappresentata nelle fig. 1, 2. Con la sua parte anteriore ristretta, subcilindracea (fig. 18) e breve, e con la sua parte posteriore assai più grande e ben distinta, slargata, subappiattita, alquanto concavo-convessa dal dorso al ventre e terminantesi posteriormente a punta rotondata (fig. 3), esso ricorda la forma di un largo cucchiaino a cortomanico; di quelli di legno che usansi per cucina: aspetto questo assai più accentuato negli esemplari conservati in alcool. Ciò che si può ben ricavare dalle figure 1, 2, che sono appunto ritratte da un esemplare conservato in alcool, non avendo potuto ritrarne uno dal vivo. Per questo suo caratteristico aspetto, qualora avesse dovuto cambiar nome specifico, il distomide del Leared avrebbe potuto meritar quello *mistroides* (da *μυστρος-ov.* cucchiaino). La bocca è terminale, obliqua dal dorso al ventre, e la ventosa, cerciniforme, che la circonda, ha margini brevi e non sporge oltre il margine dello estremo anteriore del corpo: cosicchè, a prima giunta, e con piccolo ingrandimento, essa non si scorge, e la parte anteriore cilindracea del verme sembra terminarsi, anteriormente, troncata a becco di flauto. L'apertura della ventosa anteriore è relativamente ampia. La ventosa posteriore, che si slarga molto e si presenta

a forma di coppa, è leggermente pedunculata e protrude e sporge alla superficie ventrale del corpo in modo assai caratteristico, come si può rilevare dalle fig. 1, 2, 12. Essa si trova collocata sul finire della parte anteriore, cilindracea, del corpo, dove questa, dopo essersi alquanto allargata a base di cono, si slarga di tratto per costituire la porzione posteriore del corpo; non senza mostrare, nel detto punto, sui lati, un leggero strozzamento che fa rialzare, in modo caratteristico, i margini laterali della superficie ventrale anteriore della porzione posteriore del corpo fin sotto, ed ai lati, del peduncolo della ventosa posteriore. E qui, più che la descrizione, varranno, a dare un concetto chiaro dei fatti e dei rapporti col corpo della ventosa posteriore le figure 1, 2.

Comprimendo l'animale si ottengono delle buone preparazioni che danno una idea completa della sua organizzazione, come mostra la figura 3, che è ricavata da un preparato in toto debitamente colorato con paracarminio.

*Apparato digerente.* Alla bocca tien dietro un bulbo faringeo, piriforme, alquanto compresso, che si origina dal fondo della ventosa boccale: esso è molto ristretto, presentando un orificio faringeo esilissimo; ma poi si slarga presto, gradatamente, per rigonfiarsi a larga pera posteriormente; dal fondo della quale, piglia origine l'esofago (fig. 3, 4, 18). Tutto intorno, il bulbo faringeo, è circondato da numerose glandole salivari a guisa di manicotto, le quali sboccano, in massima parte, all'origine della faringe dalla ventosa anteriore, ed anche allo sbocco della faringe nello esofago (fig. 4, 18). Questo non è molto lungo, ma all'inizio subcilindrico, dopo breve tratto, si slarga di molto a forma di coppa capovolta verso l'arco intestinale, dal quale si distingue bene e nettamente per un leggera costrizione anulare (fig. 3). L'arco intestinale corrisponde alquanto innanzi l'altezza della ventosa posteriore: è alquanto largo e corrisponde ancora al punto dove la parte anteriore del corpo si slarga a base di cono: esso è ampio e rotondeggiante. Le braccia intestinali, nelle quali si continua l'arco, sono lunghe, sacciformi, decorrenti lungo i lati del corpo ed alquanto spinte verso il ventre per tutta la lunghezza del corpo, terminantisi poco prima di raggiungere l'estremo posteriore di questo. Hanno quasi ugual calibro nel

loro decorso, ma prima di terminarsi, si slargano alquanto e si ripiegano l'uno verso l'altro, quasi ad incontrarsi, toccandosi, verso la linea mediana del corpo, in modo molto caratteristico (fig. 3). Una distinta tunica muscolare non si può riconoscere, nelle sezioni, esternamente alla membrana propria dell'intestino. L'epitelio era quasi d'apertutto guasto, ma qui e lì poteva riconoscersi, in modo non molto distinto, la forma delle cellule, che è quella disegnata nella figura 10, che è tratta da uno dei punti meglio conservati. Il lume intestinale è riempito da una massa granulosa più, o meno compatta, coagulata, contenente granuli grossi e piccoli e globuletti rifrangenti, nonchè numerosi corpuscoli rossi del sangue in degenerazione, contenenti, alla lor volta, grossi e piccoli granuli e sferule rifrangenti. È in questa massa, che sono, per così dire, immerse le cellule epiteliali, alle quali essa si addossa (fig. 10). Le cellule hanno forma clavata con distinto nucleo, protoplasma finalmente granelloso e meno colorabile all'estremo, grossolanamente granelloso e più scuro alla base: sono fittamente addossate le une alle altre.

*Sistema nervoso.* Il sistema nervoso è costituito da un cervello molto sviluppato che abbraccia, quasi ad anello, il bulbo faringeo, a metà altezza del quale esso si trova (fig. 4, 18): esso è molto sviluppato e, dalla ricostruzione delle sezioni, ne vien fuori lo schema rappresentato nella fig. 4. Da esso si ricava che la commessura dorsale non è molto larga ed i due gangli laterali sono, invece, molto ampi e sporgenti, verso la faccia ventrale: da essi, più verso la commessura, si origina, anteriormente, da ciascun lato, un nervino, e poco dietro questo, dalla superficie inferiore, un'altro nervo che si dirige al dorso. Inferiormente i due grossi gangli vanno restringendosi, per continuarsi ciascuno in un tronco nervoso laterale (fig. 4), che è spinto verso il ventre; e, di calibro grosso, decorre per tutta la lunghezza del corpo. I nervi laterali di ciascun lato decorrono, nella porzione anteriore del corpo, cilindracea, parallelamente l'uno all'altro, ed, a misura che questa va allargandosi per continuarsi nella parte posteriore, si divaricano come le due braccia di una V, decorrenti verso i margini laterali del corpo (fig. 12). All'origine dei grossi tronchi laterali summenzionati, sembra partire, accanto e di dietro a ciascuno di essi, un altro troncolino



rroso che accompagna per un tratto il primo, da questo allontanandosi fin dall'origine. Ma esso non si lascia bene distinguere e seguire in prestandosi il materiale disponibile, già conservato in alcool, a esta come ad ulteriori ricerche sul sistema nervoso. Ciò che, quindi, impedisce di completarne la descrizione.

*Apparecchio genitale.* La disposizione dell'apparecchio genitale, sai caratteristica, si rileva a prima giunta dell'esame della figura 3. Le aperture genitali dietro la ventosa posteriore — sul finire del primo terzo della distanza che intercede dalla ventosa posteriore allo estremo del corpo — e sublateralmente alla sinistra della faccia ventrale dell'animale: i due soliti testicoli, della comune dei distomidi, sostituiti da due gruppi di testicoli uno anteriore, l'altro posteriore — che ricordano all'incanto, per l'insieme, non per disposizione, quelli del *D. Richiardi* — e chiudono in mezzo l'ovario grosso e bitorzolato all'aspetto: una grossa vescicola seminale maschile (ricettacolo seminale esterno), obliquamente decorrente da destra a sinistra verso la tasca del pene, e trovasi innanzi all'ovario e lo separa dal gruppo di testicoli anteriori; sono questi i punti principali e salienti che individualizzano l'apparato riproduttore del *Mesogonimus constrictus* e distinguono questo da quello degli altri *Mesogonimus*.

*Apparato maschile.* — I gruppi di acini testicolari non sono entrambi uguali, essendo più numeroso in acini il posteriore che l'anteriore: questi acini sono addossati, tanto nell'un gruppo che nell'altro, vicini uni agli altri e compressi reciprocamente: hanno forma irregolare, pendente dalla reciproca posizione, sono compresi nell'ambito delle pieghe intestinali ed occupano quasi tutto lo spessore (dorso-ventrale), del corpo. Il primo gruppo testicolare comincia quasi all'altezza del margine posteriore della ventosa posteriore, e si estende fino oltre la metà del primo terzo della distanza che intercede dalla ventosa posteriore all'estremo del corpo: il secondo gruppo (posteriore) testicolare, comincia subito dietro l'ovario, ed occupa quasi tutto il secondo terzo della distanza suddetta. I canalini efferenti degli acini, come pare, si uniscono vicendevolmente l'un l'altro, e, dalla loro fusione, nasce un condotto unico, il deferente, che è poi lungo pel gruppo testicolare posteriore, e, risalendo dietro l'ovario, si fonde con l'altro, poi breve, del

gruppo testicolare anteriore in un tratto comune che si continua con la vescicola, o ricettacolo seminale esterno, che si trova, come sopra ho accennato, fra il gruppo testicolare superiore e l'ovario. Questa vescicola seminale si origina dorsalmente, dal lato destro, e si ricurva, verso il ventre, rasentando la superficie interna del braccio intestinale di destra e, spingendosi, da dietro in avanti, da sopra in sotto, da destra a sinistra, s'interpola, inferiormente, fra gli acini del gruppo testicolare superiore, ai quali passa di sotto e di lato, spingendosi verso sinistra: rasentando, poi, la superficie superiore dell'ovario, al quale si addossa, raggiunge, restringendosi gradatamente a collo di fiasco, la tasca del pene. Visto di fronte, questo ricettacolo seminale, ha l'aspetto rappresentato nella fig. 3, che è quello di un fiasco coricato col collo in giù da destra verso sinistra: l'insieme della sua disposizione — come si rileva dalle sezioni — secondo si è descritto, si ricava dalla ricostruzione dell'apparato genitale, rappresentato nella figura 19. La tasca del pene, nella quale si termina, ristretto, il ricettacolo in parola, dorsalmente è superiormente ad essa, ha la forma di una fiaschetta da polvere, a collo un pò ricurvo: essa è situata obliquamente, dirò, in continuazione della direzione della vescicola seminale suddetta, da destra a sinistra, da dietro in avanti, da sopra in sotto, e, rasentando, a sinistra, obliquamente, la superficie interna dell'ovidotto esterno sbocca nell'antro genitale, di sotto e di lato a questo (fig. 9, 16, 19). Il pene, invaginato, discretamente lungo, è in connessione colla vescicola seminale per un condotto eiaculatore avvolto su se stesso più volte, alla base della tasca del pene e verso il dorso di essa. La superficie del pene sembra armata, osservandola in una preparazione in toto, da fini aculetti; ma, sulle sezioni, non si riconoscono dei veri aculei, si nota, invece, l'aspetto che ho disegnato nella figura 9. Esternamente alla tasca del pene non si osservano ghiandole prostatiche: mancano a quanto pare anche nello interno di essa, a meno che non vogliano ritenersi come tali alcune cellule a nucleo fortemente colorato ed a protoplasma più scuro che si notano nella tasca del pene; ciò che, per altro, nulla autorizza di fare (fig. 9).

Apparato femminile. — L'ovario, collocato sul finire della metà anteriore della lunghezza totale del corpo, si mostra, all'aspetto,

come si è detto, come un corpo di forma irregolare e bitorzoluta; ma un esame più da vicino di esso, dimostra che è fatto come da un tubo irregolare, irregolarmente avvolto e ripiegato su se stesso, corrispondendo i bitorzoli che si notano a prima giunta ai gomiti formati dal tubo nel ripiegarsi; ciò che si rileva bene dall'esame delle sezioni. Esso occupa, dorso-ventralmente, tutto lo spessore della regione del corpo dove è collocato, e s'incunea, anteriormente, di sotto il ricettacolo seminale maschile: posteriormente è limitato dallo sviluppatissimo sistema dei vitellodotti trasversali e dal ricettacolo vitellino, che si approfonda dal ventre al dorso per quasi tutto lo spessore — dorso-ventrale — dell'animale (fig. 20). Inferiormente e lateralmente, dalla superficie dorsale dell'ovario, si origina l'ovidotto, che presenta, alla sua origine un indistinto e poco sviluppato sfintere ovarico: nell'ultimo tratto dell'ovario, in prossimità del suo sbocco nell'ovidotto, si osserva la solita piazzetta, o cavità, contenente le uova mature pronte a passare nell'ovidotto (fig. 17). Questo ha un percorso lungo e molto complicato. Per breve tratto esso discende obliquamente da sinistra a destra, da dietro in avanti; poi decorre per poco in linea orizzontale (fig. 20) e, ripiegandosi prima da avanti verso dietro, descrive un'ansa nella parte dorsale del corpo, ripiegandosi di nuovo da dietro in avanti fino a raggiungere il braccio intestinale di destra (fig. 20), dove si slarga in un ricettacolo seminale interno, o femminile (fig. 20). Dalla parte opposta di questo l'ovidotto riesce ed, appena uscitone, decorre in linea orizzontale verso il dorso, dove poi si obliqua di tratto e si ripiega (fig. 20) discendendo, parallelamente al braccio intestinale destro, perpendicolarmente (fig. 20, 21), verso il basso per breve tratto. Quindi si ripiega facendo una piccola ansa e si dispone obliquamente, da sopra in sotto, da dietro in avanti; e passando orizzontalmente fra un acino testicolare, dei primi del gruppo posteriore, ed il braccio intestinale di destra, si dirige al ventre dove descrive una larga curva (fig. 21), quasi a voler raggiungere il braccio intestinale di sinistra. Ma si arresta assai prima di raggiungerlo, si rivolge indietro, si restringe gradatamente e slargandosi poi a fuso (ootipo), risale da destra verso sinistra, obliquamente, da sotto in sopra, da avanti indietro. E dopo essersi di nuovo ristretto, dopo aver formato l'ootipo, si slarga

gradatamente a costituire l'utero, un largo tubo, che dalla sua origine risale verticalmente, subdorsalmente al braccio intestinale di sinistra e parallelamente a questo, fino all'altezza dell'apertura genitale (fig. 3, 19, 21). Quivi guinto l'utero si ripiega a gomito, e, restringendosi gradatamente, si dispone orizzontalmente e decorre da dietro in avanti, rasentando e seguendo la curva del braccio intestinale di sinistra: ed, oltrepassato questo, si rivolge alla faccia ventrale del verme e sbocca, slargandosi a largo imbuto, nell'antro genitale (fig. 3, 9, 16, 19). Quest'ultima porzione del condotto di escrezione dei genitali femminili, che differisce morfologicamente dall'utero, ho creduto di indicare per lo passato, appunto per distinguerla dall'utero, col nome di *ovidutto esterno*, riserbando il nome di *ovidutto interno* a quella porzione del condotto genitale femminile, che decorre dall'ovario all'ootipo e che solo meriterebbe, e merita, in stretto senso, il nome di *ovidotto*. E, poichè il Ward (p. 117, nota) riconoscendo la differenza surriferita tra ovidotto esterno ed utero, ha distinto questo col nome di *metraterm* (da *μήτρα* utero, *τέμα* estremo), io accolgo la proposta del Ward e lasciando il nome di ovidutto a quella parte che merita più propriamente tal nome, chiamo, *metraterm* quella porzione del condotto escretorio dei genitali femminili, che è quella, appunto, che prima (1888) ho distinta come ovidotto esterno; quando da alcuno era stata notata la differenza che vi è fra l'ultima porzione del condotto suddetto e l'utero propriamente detto; differenza che trova riscontro in quanto si osserva nell'ultimo tratto dell'utero dei monogenetici al quale l'omologai (v. mio Saggio ecc., p. 56—57). Looss, che, come vedremo più innanzi, non vuol riconoscere nel canale di Laurer dei distomi morfologicamente una vagina, poichè egli ha constatato la fecondazione avvenire pel tramite dell'utero, in base alla funzione, di accogliere il pene, di questo tratto terminale dell'utero, — che egli pur riconosce molto differente dall'utero — gli impone il nome di vagina (cosicchè *metraterm*, ovidotto esterno, vagina Looss, End- oder Scheidentheil des Uterus, o Eierlegscheide del Braun sono tutt'uno). Ma tal nome io non posso accettare, perchè ritengo per fermo e son d'opinione che la vagina è morfologicamente rappresentata dal canal di Laurer: e si il *metraterm* funziona da vagina, ciò non gli merita tal nome, dato che essa morfologicamente non rappresenta la

vagina; della quale, veramente, pur accettando le conclusioni del Looss, di cui più innanzi, non sarebbe che la porzione terminale.

Il *metraterm* del *M. constrictus* nella sua porzione imbutiforme terminale è fortemente muscolare ed è rivestito da numerose cellule piriformi, a protoplasma finamente granelloso e con distinto nucleo, che si distinguono a prima giunta dal mesenchima del corpo. Sono queste cellule le omologhe di quelle che io ho osservato e descritto in molti trematodi endoparassiti e che ora sono limitate a tutto il *metraterm*, ora sono, invece, distribuite lungo l'utero — come sono distribuite lungo l'utero del *D. contortum* e del *Gyrocotyle urna* fra i Cestodaria [v. mio lavoro 1, p. 113—115]; — ora circoscritte alla base di questo (*Notocotyle*) [v. mio lavoro 3, p. 36. fig. 4, 15]. Queste cellule per il loro aspetto, per la forma, per la struttura io ho ritenuto glandolari ed ho proposto di chiamare *glandole glutinipare*, perchè ho cercato di dimostrare come ad esse potesse attribuirsi la funzione di produrre quella sorta di areola mucosa che involge il guscio delle uova di alcuni endoparassiti, o serve ad attaccarle fra loro (*Notocotyle*). Nel suo recente lavoro il Looss, descrive questo rivestimento di cellule del *metraterm* nelle specie da lui esaminate [3, p. 219]; e quantunque riconosca che esse sono assai ben distinte dal parenchima del corpo ed hanno una forma di fiasco (ciò che si rileva evidente dalla sua fig. 169. tav. VII. *D. medians*, dall'esame della quale, secondo il mio parere, non può non riconoscersi in esse delle glandole), pure non crede doverle ritenere come glandole. Ma non ci dice che cosa, invece, esse rappresentino, e qual valore possa ad esse attribuirsi, limitandosi ad indicarle nelle figure come *Begleit-zellen*. Ma poichè questo il Looss aveva scritto prima di ricevere il mio lavoro citato, così sente il bisogno in una nota (una delle tante quanto inopportune Zusatz W. der Korrekt.) di discutere sommariamente le mie osservazioni in proposito alle dette cellule ad alla interpretazione di esse da me data. E qui, il critico, per mantenere il suo asserto fa scempio — come anche altrove e peggio e più slealmente ancora ha fatto — del mio testo rimpastandolo a suo talento e mi fa dire, p. e., che ho osservato tali glandole poche e piccole nel *D. nigrovenosum*, mentre per contro, a pag. 113 [3], ho detto esplicitamente che esse glandole possono avere uno sviluppo maggiore che nel *D. calyptrocotyle*,

appunto, nel *D. nigrovenosum*! Ed il critico non solo questo fa, ma non vede e travede anche le figure: in fatti egli scrive che „in den gegebenen (da me) Abbildungen erscheinen die Drüsen als kleine runde Zellen“, mentre in entrambe sono evidentemente disegnate delle cellule nettamente piriformi: sempre per voler negare a queste cellule ogni valore di glandole! Ma son sicuro che se oltre al testo del mio citato lavoro, avesse ben voluto por mente alla figura schematica dell'apparato genitale femminile dei distomi avrebbe ben potuto convincersi che, almeno nel *D. Betencourti* (poichè il metraterm con le glandole annesse di esso è ricopiato dalla figura da me data in altro mio lavoro [4, pag. 426. fig. 22, 24, 25] del metraterm e di questa specie), nel *D. calyptrocotyle* e *nigrovenosum* le cellule, delle quali egli parla, sono delle vere proprie glandole. E questo avrebbe potuto farlo ricredere sulla interpretazione glandolare da darsi alle cellule in parola dei suoi distomi che hanno, come quelle del *D. Betencourti*, la stessa forma e lo stesso aspetto e struttura (v. sue figure e specialmente le fig. 169 e 170). Nè credo che da questa interpretazione potrebbe distoglierlo il fatto che esse sono più piccoli in questi suoi distomi che nel *D. Betencourti*, chè da un esame di più largo materiale potrebbe ben rilevare come esse sono assai variabili per grandezza, e tra quelle del *D. Betencourti* e quelle piccole di altri *D.* vi sono tutti i termini di passaggio uno dei quali, per portare un esempio, potrebbe essere quello del *Mesogonimus constrictus* testè descritto. Circa poi l'interpretazione della funzione alla quale queste glandole sarebbero destinate egli, il Looss, esce nelle seguenti parole che cito testualmente e fedelmente, senza mozzare frasi, o sopprimerne come suol egli fare nelle sue citazioni. „Trotzdem unter den hier beschriebenen Distomen mehrere Arten mit Gallerthülle um ihre Eier sich finden (*Dist. tereticolle*, *medians*, *clavigerum*), so habe ich doch auch bei diesen keine stärkere Ausbildung der fraglichen Drüsenzellen constatieren können; was aber in unserem Falle noch mehr gegen die Deutung jener Zellen als Kittdrüsen spricht, ist die leicht zu constatierende Thatsache, dass die Eier bereits ziemlich weit hinten im Uterus ihre Gallerthülle wohlausgebildet zeigen.“ Contro la prima opposizione io vorrei controdedurre che non è una ragione sufficiente il „keine stärkere Ausbildung“ di queste discusse cellule nei

distomi dai lui citati contro la interpretazione di esse come glandole glutinipare, e mi permetterò osservare che se non in tutte le succennate specie, almeno in alcune — e citerò p. e., a caso, il *Dist. tereticolle*, a giudicare dalla sua figura 62 *D*, *Bz* (Taf. III) — esse sono abbastanza numerose e bene sviluppate. Contro la seconda opposizione, cioè, alla mia interpretazione di glandole glutinipare data a queste cellule, io mi permetterò ancora osservare che essa non è meno insufficiente della prima. Perchè, dato ancora che di glandole glutinipare non potessero trovarsene in tutte le specie lungo l'utero — come si trovano appunto ne nel *D. contortum* (v. mio lavoro 1, p. 115. fig. 22) e si osservano nell'utero di *Gyrocotyle* (v. loc. cit.) nel quale le uova si involgono dell'areola mucosa — non parmi vi possa essere difficoltà ad amettere che il secreto delle glandole possa dal metraterm versarsi nell'utero. Ma pur concedendo al Looss che questo non avvenga debbo constatare che appunto l'esempio da lui scelto per contraddirmi parmi male scelto; perchè, esaminando le sue figure — se mal non l'è interpreto — si vede p. e., nella figura 63 *D*, che le famose cellule in quistione *Bz* rivestono anche le pareti dell'utero. E poichè queste, secondo quanto ho controdedotto innanzi, non sarebbero altro che le glandole glutinipare, facilmente si spiega il rivestimento glutinoso delle uova contenute nell'utero in questa specie: ciò che trova conferma in quanto avviene nel *D. contortum* e nel *Gyrocotyle*.

L'ootipo che ho innanzi descritto, è rivestito, come di regola, dalle glandole del guscio le quali formano un gruppetto a rosetta, assai chiaramente visibile nelle preparazioni in toto fig. 3. Nel *Mesogonimus constrictus* esiste la vagina, quella che per Looss deve rimanere quale canal di Laurer; essa è evidentissima ed evidentissima più che in altre specie, ed è molto caratteristica per i suoi rapporti con l'ovidotto. Nel punto dove il lungo ovidotto, dopo essere uscito dal ricettacolo seminale femminile (interno) ed esser disceso verticalmente, si ripiega per disporsi poi orizzontalmente e descrivere la grande curva innanzi detta (fig. 20, 21), riceve lo sbocco della vagina (fig. 8, 21). Questa si origina dal lato destro del dorso ed ha decorso orizzontale e brevissimo, come si vede dalle figure citate: trovasi essa all'altezza, presso a poco dei primi testicoli del gruppo testicolare posteriore e si apre

sul dorso con apertura imbutiforme in mezzo ad un sollevamento papilliforme, o tubercoliforme della superficie dorsale del corpo (fig. 8). Pel primo tratto è cilindracea poi si slarga di molto e forma una vasta cavità, e, prima di sboccare nell'ovidutto, si restringe per raggiungere il calibro di questo: nell'insieme essa ha l'aspetto fusiforme ad estremi molto allungati, specialmente quello verso il dorso. La vagina (o canal di Laurer, degli A.) è rivestita di un'epitelio molto basso, nel quale non si scorgono limiti cellulari: non ha rivestimento cigliato come l'ovidutto e presenta nuclei distinti e fortemente colorabili nel tratto slargato e dove si continua con l'ovidutto; nuclei che, verso lo sbocco, si fanno più radi e scompaiono poi del tutto nell'ultimo tratto dove si scorge, con la più grande evidenza, il continuarsi del epitelio vaginale con l'ectoderma esterno (la cuticola degli A.). Perchè esso ha la stessa altezza di questo, poggia sopra una membranella basale che è in continuazione con quella dell'ectoderma, ha di questo lo stesso aspetto e struttura, e lungo l'ultimo tratto si vede chiaro il passaggio graduale dell'epitelio vaginale che ha perduto i nuclei nel sincizio ectodermico (fig. 8).

Tutto intorno l'ultimo tratto della vagina, e diffuse anche intorno all'inizio dello slargamento fusiforme, si osservano numerose cellule piuttosto grosse, le une alle altre addossate e molto distinte da quelle del mesenchima, perchè a protoplasma più granuloso e nuclei forte colorabile. Sono queste le cellule che si trovano intorno allo sbocco e lungo la vagina di altri Trematodi (p. e. *Dist. Megninii*, *D. nigrovenosum*), e che costituiscono quella che Poirier chiamò „gaine cellulaire“ del canal di Laurer. Poichè qui queste cellule sono ancora più evidenti, e può meglio apprezzarsene la forma, che è irregolarmente piriforme — forma che è nonchè propria de tutte le glandole dei Trematodi, ma di quelle in ispecie dell'apparato riproduttore — tutto induce a farle ritenere come glandole costituenti un apparato glandolare di rivestimento della vagina (canal di Laurer). Questo rivestimento glandolare trova riscontro e ricorda quello che si osserva lunga tutta la vagina dei Cestodi, o limitate all'ultimo suo tratto; alla quale tanto s'assomiglia all'aspetto quella del *Mesogonimus constrictus* (nelle sezioni).



Quanto alla funzione di queste glandole, quantunque nulla di preciso possa dirsi, si potrebbe per altro ritenere che esse possano essere destinate a lubrificare le pareti della vagina (canal di Laurer), come lubrificerebbero la vagina dei Cestodi. Lasciando da canto l'analogia di funzione fondamentale — alla quale può dar ragione di pensare la presenza di queste glandole in entrambi gli organi — tra, la vagina dei Cestodi e quella dei Trematodi (canal di Laurer), a me pare che tal presenza porti un nuovo argomento in favore della omologia del canal di Laurer dei Trematodi (vagina) con la vagina dei Cestodi. Omologia questa della quale tutti i miei studii sempre più maggiormente mi convincono, e contro la quale combatte strenuamente il Looss. Il quale [2] sostiene, invece, che il canale di Laurer dei Distomi non è omologo alla vagina dei Cestodi, ma all'utero; e viceversa l'utero dei Distomi è omologo, invece, alla vagina di questi (Cestodi) che si è differenziata in utero nella parte inferiore, rimanendo vagina nella sua porzione terminato (l'ovidutto esterno, il *metraterm*), che egli perciò chiama *vagina* (v. innanzi). Ciò che sostiene anche il Goto, il quale appoggia ancora il concetto di Looss della omologia del canal di Laurer dei Distomi con il canale vitello (genito)-intestinale dei Trematodi ectoparassiti. Non è questo il luogo dove io posso esporre gli argomenti che m'inducono a sostenere l'omologia del canal di Laurer con la vagina dei Cestodi, affermata innanzi ed a ragion di che io questo indico come *vagina*, contro il Looss ed il Goto, perchè sarei condotto a discutere ancora delle altre omologie ammesse dai cennati Autori fra la vagina dei Trematodi ectoparassiti e l'utero dell'*Amphilina* e dei Botriocefali: ciò che ora non posso fare, data l'indole del presente lavoro. Come ho promesso altrove, (dove ho accennato alle mie conclusioni al riguardo [v. Osserv. sui Distomi, 1, p. 113]), tratterò, discutendole, delle omologie delle varie parti dei condotti di escrezione dei genitali femminili in altro e più speciale lavoro; assai particolarmente esponendo le prove maggiori raccolte in prò delle mie conclusioni. In questo lavoro, distinte le due questioni, delle analogie funzionali e delle omologie, sarà trattata da un punto di vista generale la quistione morfologica; da che emergerà evidente come, per quanto a prima giunta seducenti possano sembrare le conclusioni del Looss e Goto, sono ben lungi da rappresentare „die

allein richtige Auslegung“ come asserisce solennemente e pomposamente il Looss.

Ho detto innanzi che l'epitelio dell'ovidotto è cigliato a differenza di quello vaginale. Ciò si rileva dalla fig. 8, nella quale sono anche messi in evidenza i rapporti fra i due epiteli: difatti esso è rivestito da folte, fitte e lunghe ciglia che riempiono tutto il suo lume, dalla sua origine dall'ovario al suo continuarsi nell'ootipo: la cigliatura si arresta solo quando esso entra nel ricettacolo seminale femminile, ed interno, e ricompare alla sua uscita da questo (fig. 20). L'epitelio cigliato dell'ovidotto interno non ha sempre la stessa altezza. Alla sua origine dall'ovario è molto alto ed ha numerosi nuclei forte colorabili: non vi si distinguono limitati cellulari, ma l'epitelio è distinto. Lungo il suo decorso l'epitelio si abbassa di molto, i nuclei sono più radi e l'epitelio è meno distinto e meno evidente che nel primo tratto. Anche l'ootipo e l'utero sono rivestiti da un epitelio che, nell'utero specialmente e nell'ovidotto esterno (metraterm), è bassissimo ed ha nuclei piccoli ed addossati alle pareti basali dell'epitelio. Ma l'epitelio si fa alto di nuovo nella porzione terminale, imbutiforme, del metraterm e di molto; in esso non si osservano nuclei, ma solo si vede come esso si continua con l'epitelio che riveste la tasca del pene ed il pene da un lato, e dall'altro con l'ectoderma dell'antro genitale, col quale si continua anche quello della tasca del pene e del pene; e che, a sua volta, è in continuazione con l'ectoderma esterno nell'antro genitale (fig. 9, 16). Questo non è molto profondo: è una fossetta a coppa, ad orifizio esterno ristretto dal sollevarsi, restringendosi, dell'ectoderma esterno intorno allo sbocco per costituire un cercinetto circolare sporgente allo esterno e limitante l'orifizio (fig. 3, 16). Ho osservato innanzi come la porzione imbutiforme terminale dell'ovidotto esterno è fortemente muscolare: di fatti vi sono numerose e forti fibre circolari e longitudinali, della tunica muscolare propria che ha acquistato un forte sviluppo, che la circondano. È uopo ora ricordare che le fibre circolari in parola abbracciano anche la porzione terminale della tasca del pene e circondano l'antro genitale costituendo una sorta di sfintere anulare intorno a questo che ricorda quello che è stato osservato intorno all'apertura genitale (all'antro genitale) dei Cestodi (*Taenia-*

*Dipylidium*). Resta ora a dire dei vitellogeni. La disposizione generale di questi ben può ricavarsi dalla fig. 3. Da essa si rileva come i vitellogeni sono circoscritti alla regione posteriore del corpo dal livello del margine posteriore della ventosa posteriore, fino all'estremo delle braccia intestinali. Essi sono formati da numerose sferule, fittamente tra loro disposte (fig. 3, 10, 16) che circondano ed abbracciano lateralmente (esternamente), dorsalmente e ventralmente le braccia intestinali, lasciando libera la faccia dorsale e ventrale dell'animale, fra le braccia suddette; nell'ambito occupato dagli organi genitali. Ma dove questo cessa a, essi abbracciano, circondandole completamente, le braccia intestinali, occupando anche lo spazio fra queste intercedente. All'altezza dei primi testicoli, del gruppo posteriore, si originano i vitellogodotti trasversali, ma non allo stesso livello, chè quello di destra, si origina più avanti dell'altro di sinistra fig. 3: quello passando obliquamente davanti il braccio intestinale di destra, di sopra i testicoli, di sotto l'ovario (fig. 3, 20), s'interna verso il centro del corpo ed in contra quivi il vitellogodotto di sinistra. Questo, passando anch'esso avanti l'intestino (di sinistra), s'insinua di sotto la porzione terminale dei dotti escretori genitali (fig. 3, 16), e, discendendo obliquamente da sinistra a destra, come l'altro inversamente risale, si fonde con questo (di sinistra) a formare un ricettacolo vitellino. Il quale, larghissimo alla sua origine, perchè larghi sono i vitellogodotti trasversali, si approfonda dorso-ventralmente, restringendosi a cono, fin oltre metà spessore del corpo, dirigendosi obliquamente da sopra in sotto. E quando si è ristretto molto così da diventare un condotto più o meno cilindraceo (vitellogodotto impari), si ripiega e ridiscende obliquamente, come pare, da dietro in avanti, e va a raggiungere l'ovidotto (interno) — poco prima che questo, dopo aver descritta la grande curva, si restringa per costituire l'ootipo — e vi sbocca dentro (fig. 3, 20, 21). È stato non poco difficile il seguire questa decorso, dato il fatto che nel vitellogodotto impari non vi era traccia di granuli vitellini. Ed in proposito va osservato che il *Mesogonimus constrictus*, quantunque abbia gli apparecchi genitali a completo sviluppo, essi non sono ancora entrati in funzione, specialmente i femminili: di fatto, come si è detto, mancano uova a termine nell'utero, che si vede non aver ancora subito distensione di sorta per queste.

Il sistema escretore ha la disposizione riferibile al secondo tipo di presentarsi di questo sistema (da me riconosciuto v. 1): nella fig. 3 si può riconoscere il lungo dotto impari che sorge dalla piccola e poco apparente vescicola caudale, dalla quale non è ben distinto, e che si divide poi, molto innanzi, in due branche laterale ad Y (fig. 16), non molto lunghe, terminantisi a fondo cieco.

Caratteristico è il mesenchima del corpo fatto di grandi e rigonfie cellule vescicolari addossate fittamente le une alle altre (nelle sezioni) a distinti contorni, a protoplasma chiaro, granelloso e nucleo grande subcentrale, poco intensamente colorabile (fig. 8, 9, 16, 17). Sviluppata è la muscolatura somatica in questo distomide, specialmente la longitudinale e la circolare; ciò che si può ben rilevare dalla figura 6, che rappresenta un pezzo di sezione obliquo-tangenziale della superficie dorsale del corpo (di una sezione trasverso alquanto obliqua del verme). Di sopra l'ectoderma si scorgono le forti fibre circolari, e superficialmente, intersecanti le prime, le fibre longitudinali più forti ancora che sono interne alle prime (fig. 6, 8, 16 *mc*, *me*). Non molto ugualmente sviluppata è la muscolatura dorso-ventrale; ma essa acquista un grandissimo sviluppo all'altezza della ventosa posteriore, dove le singole fibre si riuniscono in cinque fascetti principali: due decorrenti dal ventre al dorso ed ai lati del corpo, esternamente alle braccia intestinali, e tre fra le braccia intestinali, decorrenti dal dorso al ventre. Questi s'inseriscono tutti sul dorso della ventosa posteriore sfiocandosi in fibrille — come si sfioccano in fibrille per inserirsi all'estremo opposto sui lati e sul dorso (fig. 12) — traversando il peduncolo di questa. Essi costituiscono un sistema di retrattori della ventosa posteriore (fig. 12), che, al tempo stesso, contraendosi (contemporaneamente alle fibre circolari della ventosa), permettono che questa si restringa e si impiccolisca. Il sistema muscolare estrinseco della ventosa posteriore è completato da un sistema di fibre circolari provenienti dalla muscolatura somatica circolare che abbraccia il suo peduncolo alla base, e forma come uno sfintere (fig. 12). Il quale, contraendosi, contemporaneamente al contrarsi delle fibre radiali della ventosa, determina lo svasarsi di questa, a disco, nel modo caratteristico già ricordato (fig. 1). L'ectoderma del corpo (cuticola Auct.) è molto basso, e ed omogeneo all'aspetto: in esso non si osser-

ano aculei, od altre produzioni cutanee: il *Mesogonimus constrictus* essendo una forma inerme (1). Non ho constatato la presenza di speciali landole cutanee

## II. Delle uova e degli embrioni.

AmMESSo innanzi, che le uova trovate nei noduletti intravasali appartengono al *Mesogonimus constrictus*, importa ora descriverle. Dissociando con aghi i noduletti in questione (fig. 22) si osservano, imigliate in una massa di elementi connettivali, ora più, ora meno numerose uova, alle volte numerosissime, fra loro addossate ed intrecciate in vario modo. Del modo come esse si presentano all'osservatore, disacerata la cisti involgente, e della forma del guscio, può dare una immagine chiara la fig. 15. Esse misurano, un mezzo millimetro circa, o poco più, in lunghezza; compresi, s'intende, i due prolungamenti polari. La descrizione che ha dato il Canton di queste uova è abbastanza

<sup>1)</sup> Contro questa interpretazione di un vero ectoderma trasformato, da me sostenuta e largamente discussa (v. lav. 1), dello strato esterno di rivestimento uterino del corpo dei Trematodi e dei Cestodi hanno replicato principalmente il Looss ed il Blochmann. Il Looss, dalle sue sole osservazioni sui Trematodi endoparassiti, ha voluto sostenere nel suo grosso lavoro (3), la sua opinione che esso è un „Abscheidungsproduct“, del parenchima e dello strato periferico di esso, contro le mie deduzioni. A me non pare, a vero dire, che con osservazioni così limitate si possa risolvere la questione in modo definitivo ed assoluto, nè con la sola critica arrogante si possano distruggere i fatti da altri osservati che, per lo meno, hanno lo stesso valore di quelli da lui addotti a sostegno della sua tesi. Dovrò ritornare sull'argomento in altra occasione e discuterò allora il critico e le sue osservazioni. Blochmann dalle sue osservazioni „über freie Nervendigungen und Sinneszellen bei Bandwürmern“ ha voluto concludere che nei Cestodi la cosiddetta cuticola, è una vera cuticola e non un'epitelio metamorfosato, e che la sotto cuticola cosiddetta, è l'epitelio di questi animali. A me non pare che il solo reperto istologico possa autorizzare formalmente e decisamente ad una simile conclusione contro la quale parlano i fatti osservati nello sviluppo embrionale ed inoltre altre considerazioni che non ho mancato di mettere a suo luogo in evidenza. E, d'altra parte, a me pare, che il reperto istologico stesso non parli così decisamente in favore della conclusione di Blochmann, come a suo luogo ed a suo tempo dimostrerò. — Averò già scritto questa nota, quando ho avuto agio di esaminare il lavoro completo dello Zernecke sull'argomento (Untersuchungen über feineren Bau der Cestoden. Zoolog. Jahrbücher. Abt. f. Anat. u. Ont. 1895. Bd. IX. Heft 1) nel quale sono svolte le conclusioni del Blochmann: esso non mi ha però convinto più che la nota del Blochmann e per esso valgono le stesse cose dette per quella; insieme alla quale io discuterò largamente a suo luogo e tempo (quando, cioè, mi sarà dato di pubblicare la monografia dei Cestodaria).

esatta, ma vuol essere modificata in molti punti. Hanno forma allungata, fusiforme: il corpo dell'uovo, per così dire, è un ovoide ad un polo più ristretto dell'altro: i due poli si continuano in due prolungamenti larghi quanto la calotta del polo al quale appartengono; epperò uno ha base a cono più largo e lungo, l'altro più breve e ristretto (fig. 11). I due prolungamenti in discorso sono, conseguentemente, uno più lungo dell'altro: non decorrono in linea retta, ma si ritorcono, d'ordinario, in senso inverso l'uno all'altro ed entrambi si accartocciano più o meno fortemente a pastorale alla estremità: l'estrema punta loro è subclavata. Canton ha descritto e figurato una modificazione nel modo de terminarsi (bifido) del prolungamento polare, più breve, di alcune delle uova da lui esaminate, che non presentano quelle ora in esame. Hanno colorito giallo limone, o giallastro e sono molto trasparenti nel mezzo, nell'ovoidale centrale: meno trasparenti, perchè il guscio è più denso e pieno, negli estremi dell'ovoidale e nei prolungamenti polari, che sono di tinta più scuri (fig. 14). Dall'un dei poli dell'ovoidale, quello più ristretto, che corrisponde al prolungamento polare più breve, si nota un distinto anulo — non in tutte le uova egualmente distinto — che è il solco opercolare. Cosicchè, tutta la parte più ristretta del fuso ovariale rappresenta l'opercolo: e, poichè la parte anteriore dell'embrione, in esso guscio contenuto, trovasi appunto verso la parte opercolare del guscio, questa rappresenta la parte anteriore dell'uovo (fig. 14). Queste uova sono le sole finora conosciute dei distomidi con due lunghi prolungamenti polari. Tutte le uova contenevano l'embrione a termine, nè, fra le molte uova esaminate, si rinvennero di quelle con embrioni in stadio di sviluppo meno avanzato. L'embrione, il *Miracidio*, secondo Braun, è involto tutto nella membrana involucreale, od involucro: questa costituisce come una membrana testacea ed è addossata alle pareti interne della camera centrale del guscio — scavata in maniera caratteristica in questo — dalle quali si distingue facilmente. Questo involucro chiaro, trasparente, presenta agli estremi due cul di sacco, come due calotte, dove sembra a pareti più spesse: queste d'ordinario sono esili omogenee (fig. 11—14) o finamente granellose, e nelle sezioni (di noduli d'uova) sono poco colorate e vi si scorgono, di tratto in tratto, dei piccoli nuclei. L'aspetto e la disposizione dell'embrione nel guscio, come

esso si osserva a fresco e vivente, è rappresentato dalle fig. 11, 14: esso misura 12 cent. di millimetro, è di forma allungata, più largo in avanti, gradualmente ristretto posteriormente, terminandosi a punta rotondata. Esso giace immobile nel mezzo della membrana involucre, spinto più verso il polo posteriore del guscio e non occupa tutta la cavità delimitata dall'involucro: la quale è sottesa e dilatata da grandi masse vescicolari, ovvidali ed allungate che si ammassano più specialmente, fra loro comprimendosi, verso le due calotte dell'involucro: ma se ne trovano ancora lateralmente all'embrione, verso la sua parte più ristretta, posteriore. Quando l'embrione fuoriesce, queste masse vitelline trasformate, omologhe ed analoghe a quelle che s'osservano negli embrioni di altri trematodi, si disfano e pigliano l'aspetto di grosse sferule e piccoli granni. Comprimendo un poco il coprogetti, si vedevano venir fuori gli embrioni da un crepaccio del guscio, corrispondente al punto del solco opercolare, ma non si vedeva staccarsi l'opercolo — che pur è distinto (v. fig. 14) — come si osserva comprimendo il guscio opercolato di altre uova di distomi. Sono rappresentati nelle fig. 5 e 13 due stadii diversi dell'uscita dell'embrione dal guscio. Appena fuoriuscita al parte anteriore, meccanicamente, per compressione, per la crepatura del guscio, l'embrione dapprima immobile, entra in movimento e comincia ad agitare le sue ciglia prima inerti ed a contrarsi ed allungarsi per trarsi fuori dal guscio, rigonfiando sempre la parte anteriore per rendere sempre più esile, e quindi più facile alla uscita, la parte posteriore. Messo in libertà, l'embrione piglia, nell'acqua nella quale è schiuso, l'aspetto suo definitivo (fig. 7). Slargato nel suo terzo anteriore, si restringe anteriormente e si termina in un piccolo cono a punta subrotondata, distinto per una strozzatura circolare dal resto del corpo, alla superficie anteriore del quale si apre la bocca dell'embrione: posteriormente si restringe di molto ed è allargato alquanto; più corto e non così allungato come quando nel guscio. La superficie esterna è rivestita di ciglia lunghe fitte e numerose le quali sembrano arrestarsi al terzo anteriore del corpo, od almeno non mi è riuscito vederle oltre: queste ciglia appartengono all'invoglio proprio (cigliato) dell'embrione fatto da grandi cellule poligonali nucleate che, in questo caso, come in altri miracidii, è, quindi, in parte cigliato in parte semplice. Disotto quest'in-

voglio si scorge la membrana di rivestimento esterno proprio dell'embrione, quello che rimane quaaando esso perde l'invoglio cigliato: disotto a questo, scorgevansi delle strie longitudinale e circolari, che in sezione ottica si risolvono in filamenti e punti (fig. 7), che rappresentano ciò che, con ogni ragione, può ritenersi il sistema muscolare cutaneo dell'embrione. La massa dell'embrione è fatta di cellule mesenchimali molto più addossate alle pareti che nel mezzo, che invece è occupato da grosse e chiare cellule a nucleo distinto e colorabile, che si riconoscono facilmente anche sulle sezioni, le quali rappresentano le cellule generative degli embrioni degli altri distomidi e digenetici (*Malacocotylea*) in generale. Il sacco intestinale, lungo poco più del terzo della lunghezza totale dell'embrione, è piriforme, od a forma di fiasco a collo allungato e ristretto, molto rigonfio: è colorato in bruno scuro e si mostra, allo aspetto, grossolanamente granelloso, a grani scuri. Ai lati del sacco intestinale si scorgono, evidentissime, due grosse cellule allungate, a collo ristretto che sboccano accanto alla bocca nel cono anteriore terminale dell'embrione. Sono esse più chiare assai della massa intestinale e fittamente e finissimamente granellose; contengono nella loro parte slargata, sacciforme, un grosso e distinto nucleo (v. fig. 5, 7, 13, 14 *gla*). Queste glandole sono molto simili a quelle riconosciute dal Railliet e dal Looss (1) negli embrioni di *Schistostomum* (*Bilharzia*) *haematobium*, e che si osservano anche in embrioni di altri distomidi; esse sembrano aver riscontro in quelle degli embrioni di *Amphiline foliacea*, e ricordano molto le grosse glandole anteriori delle Cercarie. Ciò che farebbe pensare ad una analogia di funzione di quelle con queste, nel favorire la penetrazione del (embrione) miracidio nell'ospite, come queste favoriscono la penetrazione delle Cercarie, attaccando i tessuti dell'ospite con la secrezione loro. Supposto questo che l'assenza di un pungiglione, od organo di perforamento nel miracidio del *Mesogonimus constrictus*, che si osserva in altri embrioni — nei quali mancano le glandole anteriori (p. e. il miracidio del *D. lanceolatum*) — molto avvalorerebbe, tanto pel distoma in esame, quanto per il miracidio della *Bilharzia* che manca pure di pungiglione (Railliet, Looss). Il sistema escretore non è molto evidente: quello che si intravedeva è stato rappresentato nella figura 7, alquanto esagerato per meglio dimostrarlo: vi sarebbero quindi due



nbuti cigliati anteriori con canalicoli molto ripiegati su loro stessi, ecorrenti verso l'estremo del corpo. Nulla di preciso ho saputo vedere il sistema nervoso anche sulle sezioni: questo, miracidio, come quello alla *Bilharzia*, è privo di occhi.

### III. Considerazioni biologiche.

La biologia del *Mesogonimus constrictus* è del tutto sconosciuta, è finora mi è stato possibile istituire ricerche al proposito. Dato che esso vive nel sangue, come lo *Schistosomum*, tutto lascia supporre che il suo ciclo biologico possa rassomigliare a quello di questa specie, con gli embrioni del quale, quelli del *Mesog. constrictus*, hanno grande rassomiglianza, specialmente per la presenza delle suddescritte rosse glandole anteriori. E, forse, se il suo ciclo potrà rintracciarsi iteramente, potrà valere, data la rassomiglianza di genere di vita, a stabilire meglio quello dello *Schistosomum*. Dai dati che si posseggono non è facile determinare come le uova dei noduli possano essere messe in libertà: evidentemente esse però schiudono nell'acqua dove i miracidi nuotano attivamente con le loro ciglia anteriori. Ciò che prova che nell'acqua che muovono alla ricerca dell'ospite intermedio. Ora quale potrà essere quest'ospite intermedio, nel quale il miracidio si trasformerà in redia, o sporosisti? Questa domanda aspetta invano risposta, nè possono farsi neppure congetture al riguardo. Quello che a priori si può concludere, è che lo sviluppo postembrionale di questo distoma ematobio della *Thalassochelys*, poichè è un tipico distomide ed a embrione come quello della comune dei distomidi, non può essere differente da quello di questi; e certamente esso dovrà pervenire all'ospite definitivo sotto la forma di *Cercaria*. Ciò che ammette implicitamente aver dovuto esso seguire, per giungere a questa, il ciclo della comune dei distomidi. E poichè dalle ricerche del Pouchet e de Guerne risulta provato che la *Thalassochelys caretta* non solo ha un regime alimentare animale, ma si ciba di animali pelagici, ingerendo ciò che trova, senza distinzione, è molto facile il pensare che la *Cercaria* del *Mesog. constrictus*, o viva liberamente nuotando nell'acqua marina con essa viene ingerita, o viva (incapsulata, o no) negli animali pelagici e viene con questi ingerita. Questa supposizione mi ha spinto

a passare a rassegna le Cercarie finora ritrovate dagli altri e da me negli animali marini, o liberamente nuotanti<sup>1)</sup> per vedere se, per caso, qualcuna potesse riferirsi al distoma della *Thalassochelys*, ma, dallo esame fatto, delle descrizioni e delle figure degli A. e dei miei appunti ho ricavato risultato negativo; nessuna mostrando affinità col *M. constrictus*. Una sola *Cercaria* mostra rassomiglianze alquanto spiccate col la specie in quistione, ed è la *Cercaria dichotoma* di J. Müller, trovata a Nizza liberamente nuotante, per la forma della faringe e del lungo esofago, simile a quello osservato nei giovanissimi esemplari dal Leared. Questa è una induzione, è un semplice dubbio, che espongo: se essa potrà venir confermata lo dimostreranno le ulteriori ricerche sulla *Cercaria* suddetta, quando potrà essere ritrovata in migliori condizione di quelle nelle quali ho trovato io un unico esemplare di questa *Cercaria* liberamente nuotante nell'acqua marina, in un bicchiere di Auftrieb il 27 Marzo 1893.

Ammettendo che la larva del *Mesogonimus constrictus* sia la *Cercaria dichotoma*, od altra (se diversamente porteranno a concludere ulteriori studii) si spiega facilmente come il *M. constrictus* giunga nel sistema arterioso; e, nel caso nostro, alla arteria coeliaca ed al suo ramo pancreatico, tenendo presente la disposizione dell'apparecchio circolatorio dei Cheloniani, quale lo descrivono Bojanus e Nicolai. La larva (*Cercaria*), poichè ha perforato le pareti intestinali dell'ospite, nel quale è pervenuta, capita nel sistema venoso intestinale e segue il decorso dei vasi di questo sistema, descritto da Nicolai; e, passando da vaso a vaso, col sangue che la trascina, nelle vene renali, finisce per pervenire, a mezzo di queste, nella vena cava e di qui poi nel cuore. L'aver il Leared trovato nel cuore delle forme giovani assessuate, fa supporre che è nel cuore, o lungo il percorso per giungervi che la *Cercaria* trasformasi in Distoma e che nel cuore e nelle arterie,

---

<sup>1)</sup> Queste verranno illustrate da me in altro lavoro (già annunziato v. Osserv. sul Distomi, p. 2), sulle Cercarie marine e sul loro sviluppo che fa parte e seguito dei miei studii sui Trematodi endoparassiti: esso conterrà una revisione critica delle Cercarie marine finora descritte. E poichè mi trovo a ricordare le forme larvali, dirò che il Distomide larvale dei *Glaucus* [*atlanticus*, *gracilis*, *longicirris*] (Rep. nudibr. Challenger. Vol. X. Pl. X. fig. 5—17) del Bergh. è una caratteristica forma larvale di *Apobolema*.

nelle quali passa dal cuore, compia il suo sviluppo e deponga le uova (Leared, difatti, ne ha trovate nel cuore). Queste vengono travolte nella corrente circolatoria arteriosa e trasportate agli organi più diversi secondo l'arteria nella quale capita il distoma (destra, o sinistra).

#### IV. Considerazioni sistematiche.

Dallo studio fatto risulta, oltrecchè la radiazione dalle specie *inquirendae* fra i Distomidi dei Cheloniani marini del *D. constrictum* Leared, l'essesti anche aumentato di un'altra specie l'elenco dei distomi della *Thalassochelys caretta*, il *Mesogonimus constrictus* Leared, finora attribuito, a torto, alla *Chelonia mydas* come si è visto nella introduzione del presente lavoro. Delle quattro specie dei distomi trovati finora nella *Thalassochelys* (tre delle quali risultano ora ben note, una sola richiedendo di esser ritrovata per completarne la breve descrizione data dal Rudolphi [*D. irroratum*]): una vive nel ventricolo (*D. irroratum* Rud.), un'altra nell'intestino (*D. gelatinosum* Rud.), una nella vescica urinaria (*D. cimbiforme* Rud.) e la quarta nell'apparecchio circolatorio e nel cuore il *Mesogonimus constrictus* Leared, che ora ho illustrato. Dopo la pubblicazione del lavoro monografico dello Stossich, l'elenco dei distomi dei Cheloniani si è aumentato di un'altra forma che m'importa di far notare per le considerazioni che essa mi perge occasione di fare: essa è il *Distomum (Polyorchis) molle* Leidy. Questo trematode fu trovato dal Leidy nell'*Aromochelys odorata*, nel 1858, e descritta come un *Monostomum (molle* Leidy) e da altri non fu più rinvenuto. Dallo esame della descrizione del Leidy, assai incompleta, io mi convinsi che esso non doveva essere un *Monostomum* e lo misi, difatti, fra le specie eliminate dai Monostomi dei Rettili (nel 1892) nella mia revisione dei Monostomidi (2, p. 35); esprimendo il dubbio che potesse essere un *Amphistomum (grande, o scleroporium)*. Il Brandes nella sua revisione dei Monostomidi (p. 510) non vuol pronunziarsi su questo Monostoma e lo enumera fra gli altri sui quali si riserba giudizio. Le mie conclusioni sulla esclusione della forma del Leidy dai monostomi, sono state pienamente confermate dallo Stiles ed Hassal (che ignorano il mio lavoro): ma essi hanno di mostrato non trattarsi di un *Amphistomum*, come io dubitavo, ma di un Distoma

(v. Stiles, p. 737—739). Perchè essi hanno avuto fra mano i tipici esemplari del Leidy ed hanno potuto, dall'esame di questi, riconoscere in questi una forma di Distoma a più testicoli, molto rassomigliante al *D. polyorchis* Stossisch della *Corvina nigra*, e dello stesso tipo di organizzazione (secondo Stiles). Stiles accettando il sottogenere *Polyorchis*, creato dallo Stossisch (1888) per la sua forma, v'include il *D. (Polyorchis) molle* Leidy: ed a questo proposito riservandosi ogni giudizio sul *D. formosum*, esprime l'opinione che, poichè il *D. Richiardi* e *D. cygnoides*, specie a più testicoli, mostrano diverso tipo d'organizzazione del *D. (P.) polyorchis* Stossisch, non possono essere aggregati al subgenere *Polyorchis*. Ammettendo questa conclusione dello Stiles, stando alla condizione di numerosi testicoli che ha il *D.* della *Thalassochelys*, questo non potrebbe far parte del genere *Polyorchis* (se con lo Stossisch, 1892, vogliamo considerarlo un genere), perchè esso non mostra per nulla lo stesso tipo d'organizzazione del *Polyorchis molle* e *P. polyorchis* più avvicinandosi, invece, circa la condizione presentata dai testicoli (mentre ne differisce per tutti gli altri caratteri) al *D. Richiardi*. In quanto, come in questo, i molti testicoli evidentemente sono il risultato del frazionamento di due masse primitive testicolori, alle quali corrispondono negli altri Distomi: ciò che non si può ricavare a prima giunta dall'esame dei *Polyorchis* (senso Stiles). Nei quali la disposizione biseriale delle masse testicolori può, per altro, far pensare che ciascuna serie corrisponda ad una delle due ordinarie masse testicolori. Sia come si voglia, è certo, per altro, che tutti questi distomidi presentano più testicoli, e comunque essi siano, a parer mio, dato che un sottogenere, o genere *Polyorchis*, si vuol ammettere, devono rientrare in esso. Non importa se per altre caratteristiche siano molto dissimili fra loro, come, difatti, lo sono tutti, nemmeno escluso il *D. (P.) molle*: che, checchè ne dica lo Stiles, per quanto più rassomigliante degli altri al *D. (P.) polyorchis*, differisce da questo e parecchio. Le considerazioni dello Stiles sono una novella prova di quanto io sostenevo a pag. 151 del mio lavoro sui Distomi (1) circa gli eterogenei ravvicinamenti ai quali conduce la partizione dell'antico genere *Distomum* in generi, o sottogeneri che sia, valendosi di una sola caratteristica anatomica (nel

caso presente dei testicoli). È poichè son convinto, contrariamente a quanto pensa il Braun, della necessità, per comodo di classazione e per facilitare la determinazione delle specie, di uno smembramento dell'antico genere *Distomum*, troppo numeroso di forme, io insisto nella mia opinione di doversi bandire i caratteri puramente anatomici (interni) nella partizione in generi. E mantengo i criterii da me proposti, di tener conto, cioè, di un solo ordine di caratteristiche, per una tale partizione (ciò che pare Braun (2) non abbia ben considerato, quando ha scritto di non capire perchè bisogna accettare il genere *Mesogonimus* e ripudiare il g. *Polyorchis* in una sua revisione critica del mio scritto). E difendo, perciò, i generi da me integrati a spese del vecchio i comprensivo gen. *Distomum*. Nelle classificazioni, è quistione di apprezzamenti personali e perciò lascio libero altri di pensare diversamente io discuto i pro e contra: gli oppositori sostengono la eterogeneità delle forme racchiuse nei nuovi generi, eterogeneità che non è minore di quella di tutte le forme che compongono il vecchio genere *Distomum*, tanto che sono indotti ad ammettere dei sottogeneri. La partizione dei Distomi ha uno scopo pratico; la più facile loro determinazione come ha detto: se essa raggiunge questo scopo è quanto si possa desiderare. A questo scopo di certo a me pare risponda quella proposta da me, così è che la mantengo, tantopiù che io non so vedere la difficoltà della delimitazione dei tre generi *Mesogonimus*, *Cephalogonimus*, *Urogonimus* come li ho circoscritti nel mio citato lavoro. Perchè ho assegnata al primo la caratteristica di avere le aperture genitali lungo il corpo, dietro la ventosa posteriore, il che vuol dire che esse possono trovarsi sia immediatamente dietro quella, sia nel mezzo della distanza che intercede fra quella e l'estremo del corpo sia, più ravvicinata a questo: al secondo la caratteristica delle aperture genitali innanzi la ventosa anteriore, nella linea mediana (secondo il tipo *Cephalogonimus lenori*), o spostate a destra od a sinistra: al terzo le aperture genitali nella estremità terminale del corpo — come è chiaramente dimostrato dai tipi *U. macrostomus* e *U. cercatus* — e decisamente terminali (v. lavoro citato I, p. 154—55, 157). Ciò posto, ed in vista di quanto sopra ho detto, il Distoma della *Thalassochelys*

rientra nel genere *Mesogonimus*; e sotto tal genere lo inscrivo nel sistema <sup>1)</sup>).

<sup>1)</sup> Mentre aspettavo le bozze di stampa del presente lavoro il Blanchard mi ha fatto cortese dono del suo libro „*Maladies parasitaires. Parasites animaux, Parasites vegetaux à l'exclusion des Bactéries* (Extrait du *Traité de Pathologie générale* de Ch. Bouchard T. II) nel quale egli accetta il genere *Fasciola* ed il genere *Mesogonimus*, ma eleva a genere distinto il *Dicrocoelium* e crea un nuovo genere il genere *Opisthorchis* [testicoli situati dietro alle circonvoluzioni dell'utero]. Secondo questo criterio del Blanchard eccoci di nuovo ad usare nella classificazione elementi diversi ora puramente esterni (*Mesogonimus*), ora esclusivamente interni (gli altri generi) e si ricade, perciò, nell'inconveniente di potersi dare il caso di avere forme che, per un ordine di caratteristiche rientrano in un genere, e per un altro rientrano in altro. E sarebbe per l'appunto il caso del *D. heterophyes* che per le aperture genitali rientra nel genere *Mesogonimus* e per i testicoli posteriori dovrebbe rientrare nel genere *Opisthorchis*; ciò che è evidente anche per la forma *M. Westermanni*; in entrambi le condizioni dei genitali e dei testicoli sono quelle appunto stabilite dal Blanchard per il gen. *Opisthorchis*. Dal che io concludo, confermandomi sempre maggiormente nelle mie vedute, che se si vuol fare una partizione del genere *Distomum* in più generi, non bisogna valersi che di un solo ordine di caratteristiche — se non si vuol andare incontro a fatti come quelli innanzi rilevati — senza tener conto delle altre: e le sole caratteristiche utili allo scopo, come ho dimostrato, sono quelle esterne da me messe in rilievo (v. lavoro cit.). Si avranno, è vero, degli aggruppamenti eterogenei, i quali, ripeto, non sono meno eterogenei di quello che costituisce il genere *Distomum*, ma si raggiunge lo scopo pratico di facilitare la determinazione delle forme. Alcuno vieta di creare, per maggiormente facilitarla, dei sotto generi per ciascuna di essi generi, valendosi delle caratteristiche anatomiche: si avranno così dei sottogruppi i quali ripetono tutti una condizione comune rispetto al genere, come questo rispetto alla famiglia ripete quella di avere due ventose. E qualora non si volessero creare dei sottogeneri (come ce ne ha dato esempio il Dujardin) la caratteristiche anatomiche potrebbero, sempre allo scopo di facilitare la determinazione delle specie, fornire degli utilissimi elementi per delle chiavi dicotomiche.

Napoli, 30 di Settembre 1895.

### Elenco delle opere citate nel testo.

- Blanchard, R., Laveran. Les vers. du sang. (Hématozoaires de l'homme et des animaux. 2 part). Paris 1895.
- Blochmann, J., Ueber freie Nervenendigungen und Sinneszellen bei Bandwürmern. Biol. Centralblatt. 1895. Bd. XV. S. 14—25.
- Bojanus, L. H., Anatomie testudinis europaeae. Vilnae. 1819—21.
- Boulanger, Catalogue of the Chelonia in the British Museum (N. H.). 1889.

- Brandes, G., Revision der Monostomiden. Centralbl. f. Bact. u. Parasit. 1892. Bd. XII. No. 15. p. 504—511.
- Braun, M., 1. Würmer (Trematoda) in Bronn's Klassen und Ordnung des Tierreichs.
- Braun, M., 2. Relazione sul mio lavoro: Studii sui Trematodi endoparassiti ecc. Zoolog. Centralblatt. I. Jahrg. 1894. No. 1.
- British Museum, Guide to the Galleries of Reptiles and Fishes in the department of Zoology. 1888. 2 edit.
- Canton, E., An account of some parasitic ova found attached to the conjunctivae of the turtle's eyes. Quarterly Journal of Microscopical Science. Vol. I. New series. 1861. (Vol. IX). p. 40—43. (Con 2 incisioni.)
- Camerano, L., Monografia dei Cheloni Italiani. Mem. R. Acc. Sc. Torino (2). 1891. Vol. XLI.
- Carus, J. V., Prodrum Faunae Mediterraneae. Vol. II.
- Goto, S., Der Lauer'sche Kanal und die Scheide. Centralbl. f. Bact. u. Parasit. 1893. Bd. XIV. No. 24.
- Hoffmann, C. K., Reptilien. I. Schildkröten. Bronn's Klassen und Ordnung des Tierreichs. Leipzig 1879—90.
- Leared, Art., Description of new parasite found in the heart of the edible Turtle. Quarterly Journal of Microscopical Science. 1862. Vol. II. New series (Vol. X). p. 168—170. (Con tre incisioni.)
- Leuckart, R., Bericht über die wissenschaftlichen Leistungen in der Naturgeschichte der niederen Tiere während der Jahre 1861—1862. Archiv f. Naturgeschichte. 29. Jahrg. 1863.
- Looss, A., 1. Beschreibung der Eier und Embryonen von Bilharzia. Leuckart, Mensch. Paras. 2. Aufl. Bd. II. p. 521 u. 527.
- Looss, A., 2. Ist der Laurer'sche Kanal der Trematoden eine Vagina? Centralbl. f. Bact. u. Parasit. 1893. Bd. XIII. No. 25.
- Looss, A., 3. Die Distomen unserer Fische und Frösche. Neue Untersuchungen über Bau und Entwicklung des Distomenkörpers. Bibliotheca Zoologica. 1894. Heft 16.
- Monticelli, Fr. Sav., 1. Studii sui Trematodi endoparassiti. Primo Contributo di osservazioni sui Distomidi. Zoolog. Jahrbücher. 1893. III. Supplementheft. G. Fischer, Jena.
- Monticelli, Fr. Sav., 2. Studii sui Trematodi endoparassiti. *Monostomum cymbium*: Contribuzione allo studio dei Monostomidi. Mem. R. Acc. Sc. Torino (2). Tomo XLII. p. 47 (con tav.).
- Monticelli, Fr. Sav., 3. Studii sui Trematodi endoparassiti. Sul genere *Notoctyle*. Boll. Soc. Nat. Napoli (1). 1892. Vol. VI. p. 26—46. Tav. I.
- Monticelli, Fr. Sav., 4. Elenco degli Elminti studiati a Wimerenx nella primavera del 1889. Bull. Sc. de la France et de la Belgique. Tome XII. p. 417—444. Tavola XXII.
- Nicolai, Untersuchungen über den Verlauf und die Verteilung der Venen bei einigen Vögeln, Amphibien und Fischen, besonders die Venen der Nieren betreffend. Isis. 1826. p. 404.

- Pouchet, G., de Guerne, J., Sur l'alimentation des Tortues marines. C. R. Ac. Sc. Paris 1886. Tome CIV. 12 Avril.
- Railliet, A., *Traité de Zoologie Médicale et Agricole*. 2 edit. Paris 1893.
- Stiles, Ch. Wardel, Notes on parasites. No. 30. Distoma (Polyorchis) molle Leidy. 1856. S. H. 1894. *Veterinary Magazine*. November 1894.
- Stossich, M., I Distomi dei Rettili. Lavoro Monografico. Trieste 1895.
- Ward, H. B., On the Parasites of the Lake Fish. I. Notes on the structure and Life History of Distoma opacum. *Proceed. of Amer. Microsc. Soc.* Vol. XV. p. 173—182.

### Spiegazione delle Tavole VII e VIII.

Quando non vi sono indicazioni speciali i disegni s'intendano eseguiti col sistema Zeiss e con la camera chiara: piano di disegno all'altezza del piano del microscopio. Lunghezza del tubo 160 mm. La notazione CD apposta all'ingrandimento indica la camera chiara adoperata (Dumaige).

#### Lettere comuni a tutte le figure.

<i>a.g</i> antro genitale.	<i>m.d.v</i> muscoli dorso-ventrale.
<i>ap.f</i> apertura genitale femminile.	<i>m.c.r.vp</i> muscoli costrittori e retrattori della ventosa posteriore.
<i>ap.m</i> apertura genitale maschile.	<i>m.d.p.vp</i> muscoli dilatatori e protrattori della ventosa posteriore.
<i>b</i> bocca.	<i>m.r.vp</i> muscoli radiali della ventosa posteriore.
<i>b.i</i> braccia intestinali.	<i>m.l</i> muscoli longitudinali.
<i>c</i> cervello.	<i>mt</i> metraterm (ovidotto esterno).
<i>c.ag</i> corcine dell'antro genitale.	<i>m.v</i> masse vitelline.
<i>cp.i</i> contenuto intestinale.	<i>n.a</i> nervi anteriori.
<i>d</i> deferente.	<i>n.l.d</i> nervi laterali dorsali.
<i>d.e</i> dotto ciaculatore.	<i>n.l.v</i> nervi laterali ventrali.
<i>e</i> esofago.	<i>ov</i> ovario.
<i>ec</i> ectoderma (cuticola Auct.).	<i>ovd</i> ovidotto (ovidotto interno).
<i>ep.i</i> epitelio intestinale.	<i>oot</i> ootipo.
<i>f</i> faringe.	<i>p</i> pene.
<i>g.u</i> guscio delle uova.	<i>p.p</i> papille del pene.
<i>gl.ac</i> glandole anteriori del miracidio.	<i>p.v</i> papilla vaginale (canal di Laurer).
<i>gl.g</i> glandole del guscio.	<i>rs.f</i> ricettacolo seminale femminile (interno).
<i>gl.p</i> glandole prostatiche.	<i>rs.m</i> ricettacolo seminale maschile (esterno).
<i>gl.pe</i> glandole glutinipare.	
<i>gl.s</i> glandole salivari.	
<i>inv</i> membrana involucre (testacea), o involucre.	
<i>m</i> mesenchima.	
<i>m.c</i> muscoli circolari.	



<i>r.v</i> ricettacolo vitellino.	<i>v</i> vagina (canal di Laurer).
<i>sf.ag</i> sfintere muscolare dell'antro- genitale.	<i>v.a</i> ventosa anteriore.
<i>sf.o</i> sfintere ovarico.	<i>v.p</i> ventosa posteriore.
<i>s.i</i> sacco intestinale (miracidio).	<i>vit</i> vitellogeni.
<i>t</i> testicoli.	<i>vit.l</i> vitellogeni longitudinali.
<i>t.p</i> tasca del pene.	<i>vit.t</i> vitellogeni trasversali.
	<i>vit.i</i> vitellogeni impari.

Fig. 1. *Mesogonimus constrictus* Leared, visto di fronte  $\frac{1}{a} \times 12$ . CD (p. 144, 145, 158).

Fig. 2. *Mesogonimus constrictus* Leared, visto di profilo  $\frac{1}{a} \times 12$ . CD (p. 144, 145).

Fig. 3. *Mesogonimus constrictus* Leared, da un preparato in toto per compressione, visto dalla faccia ventrale  $\frac{2}{A} \times 50$ . CD (p. 145, 146, 147, 148, 150, 153, 156, 157, 158).

Fig. 4. Estremità anteriore per mostrare la disposizione del sistema nervoso: figura schematica (ricostruzione) (p. 145, 146).

Fig. 5. Miracidio che esce dal guscio (a fresco)  $\frac{8}{4} \times 500$ . CD (p. 161, 162).

Fig. 6. Muscolatura somatica; pezzetto ricavato da una sezione obliqua e tangenziale dell'animale (dorso)  $\frac{2}{E} \times 390$ . CD (p. 158).

Fig. 7. Miracidio libero uscito dal guscio (a fresco) sezione ottica: di molto ingrandita (ad occhio)  $\frac{12}{4} \times 750$  (p. 161, 162).

NB. Nella presente figura gl'imbuti ed i troncolini escretori sono alquanto esagerati per metterli meglio in evidenza: non si vedono così distintamente sul vivo.

Fig. 8. Sbocco della vagina (canal di Laurer) sul dorso e sua immissione nell'ovidutto interno: da una sezione trasversale all'altezza di questo  $\frac{2}{E} \times 390$ . CD (p. 153, 154, 156, 158).

Fig. 9. Sezione trasversale, alquanto obliqua, da sinistra a destra, all'altezza dell'antro genitale, per mettere in evidenza lo sfintere muscolare che vi si osserva  $\frac{2}{C} \times 145$ . CD, particolari  $\frac{2}{E} \times 390$ . CD (p. 148, 150, 156, 158).

Fig. 10. Sezione trasversale del tubo digerente  $\frac{2}{E} \times 390$ . CD (p. 145, 157).

Fig. 11. Un novo isolato contenente il miracidio a termine (a fresco), ingrandito (p. 160, 161).

Fig. 12. Sezione trasversale, semischematiche, all'altezza della ventosa posteriore ricavata da tre sezioni consecutive, per mostrare la disposizione della muscolatura estrinseca di essa  $\frac{2}{C} \times 145$ . CD (figura ridotta a metà dell'originale) (p. 145, 158).

- Fig. 13. Guscio d'uovo compresso che lascia scappar fuori il miracidio (a fresco)  $\frac{8}{4} \times 500$ . CD (p. 161, 162).
- Fig. 14. Guscio d'uovo con miracidio a termine (ingrandimento maggiore della fig. 11) (a fresco)  $\frac{4}{4} \times 250$ . CD, particolari  $\frac{8}{4} \times 500$ . CD (p. 160, 161).
- Fig. 15. Gruppetto di uova dissociate da un noduletto  $\frac{2}{A} \times 50$ . CD (p. 159, 162).
- Fig. 16. Sezione trasversale consecutiva a quella rappresentata nella fig. 9: all'altezza dello sbocco esterno dei genitali  $\frac{2}{C} \times 145$ . CD, particolari  $\frac{2}{E} \times 390$ . CD (p. 150, 156, 157, 158).
- Fig. 17. Sezione trasversale all'altezza della origine dell'ovidutto dall'ovario  $\frac{2}{E} \times 390$ . CD (p. 149, 158).
- Fig. 18. Sezione trasversale all'altezza della commessura nervosa secondo la linea A—B della figura 4 (disegno schematizzato)  $\frac{2}{C} \times 145$ . CD (p. 144, 145, 146).
- Fig. 19. Ricostruzione schematica dell'apparecchio genitale femminile e della porzione escretoria del maschile (p. 148, 149, 150).
- Fig. 20. Figura schematica ricavata dalla sovrapposizione di 1—7 sezioni trasversali consecutive, da avanti in dietro, interessanti esclusivamente l'apparecchio genitale femminile  $\frac{1}{C} \times 105$ . CD (p. 149, 153, 156, 157).
- Fig. 21. Figura schematica ricavata dalla sovrapposizione delle sezioni trasversali consecutive 7—12 seguenti a quelle della figura precedente, interessanti anche i primi acini testicolari del gruppo testicolare posteriore  $\frac{1}{C} \times 105$ . CD (p. 149, 150, 153, 157).
- Fig. 22. Aspetto dei noduli d'uova come si presentano; ingranditi  $\times 3$  (p. 1, 159).
- NB. I numeri romani delle fig. 20—21, servono ad indicare la sezione, alla quale corrisponde il punto al quale essi si riferiscono.

## Intorno alla struttura del guscio delle uova dei Vipiridae.

Memoria  
del  
Dott. Carlo Bisogni.

(Con tav. IX.)

Nell'agosto del 1882 il Sig. T. Guida<sup>1)</sup> pubblicava negli atti della reale Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli alcune osservazioni da lui fatte intorno alla struttura del guscio delle uova di alcuni azemiofidi, scegliendo le specie più comuni e più facili adersi, cioè: il *Tropidonotus natrix* (Lin.), lo *Zamenis viridiflavus* (acép) e l'*Elaphis quadrilineatus* (Latreil).

Prima di lui però avevano illustrato lo stesso argomento altri ricercatori, cioè il Vlacovich<sup>2)</sup>, il Nathusius<sup>3)</sup> e l'Eimer<sup>4)</sup>.

Nella presente nota io non ritornerò sulle osservazioni fatte dai mentovati autori, ma prendo ad esaminare un argomento nuovo, in quanto io mi sappia non illustrato finora d'alcuno, confrontando le osservazioni da me fatte e le conclusioni da me ottenute, con quelle dei ricercatori che prima di me toccarono un argomento molto affine

---

<sup>1)</sup> Guida, Osservazioni intorno alla struttura del guscio delle uova degli Ofidi. Napoli 1882.

<sup>2)</sup> Vlacovich, Relaz. sopra i risultamenti di alcuni studii anatomici. Padova 1860.

<sup>3)</sup> Nathusius, W., Ueber die Schale des Ringelnattereies und die Eischnüre d. blaugl. der Batr. und Lepid. Tav. VII. Fig. 13.

<sup>4)</sup> Eimer, Untersuchungen über die Eier der Rep. Nell'Archiv f. M. Anat. Max Schultze. 1872. Vol. VIII.

a quello che io prendo ad esaminare. Per brevità non riassumo tutte le loro osservazioni, ma le richiamo alla mente del lettore ove l'occasione si presenta. Generalmente il guscio delle uova dei tanatofidi di cui mi occupo si presenta dello stesso colore e quasi della stessa consistenza con cui si suol mostrare negli altri ofidii. Varia solo la sua spessorezza da  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{1}{3}$  di millimetro, secondo l'altezza dell'ovidutto da cui vengono estratte.

Tutti quei fatti che si riscontrano nelle uova degli altri serpenti si osservano ancora, con delle leggere alterazioni, che ne modificano e ne diversificano alquanto la struttura, nelle uova dei vipiridae.

Anche in questi animali il guscio delle uova si presenta esternamente alquanto rugoso (Fig 1a, 2a, 3a), ed è costituito da numerosi foglietti sovrapposti l'uno all'altro e divisibili coi mezzi meccanici, e più ancora cogli aiuti chimici che la tecnica suggerisce. Questa separazione si può effettuare colla protratta macerazione del guscio dell'uovo nell'acqua o nell'alcool al terzo: migliori risultati e più solleciti si ottengono adoperando la soluzione concentrata di potassa caustica a freddo o l'acido cloridrico concentrato<sup>1)</sup>. Se le uova appena estratte dall'ovidutto dell'animale vivo si macerano in uno dei due ultimi solventi la separazione dei foglietti è più numerosa: se invece si lasciano per qualche tempo esposte all'aria libera prima d'iniziare il processo chimico di separazione, essa riesce più ristretta, presentando un numero minimo di foglietti quando si opera sopra un uovo molto disseccato pel contatto dell'aria. Come non si può, con rigorosa esattezza indicare il numero esatto dei foglietti che compongono il guscio delle uova degli azemiofidi, variando essi secondo che si rivolge l'osservazione sopra uova estratte dall'ovidutto dell'animale vivo e deposte in un'epoca relativamente più o meno breve, così è anche difficile stabilire il numero di quelli che costituiscono il guscio delle uova dei Viperidae, variando il numero di essi a misura che si opera sopra un uovo estratto durante la sua discesa nell'ovidutto, o da più tempo fermo nell'ultima porzione di esso funzionante da utero. Il Guida<sup>2)</sup> attribuisce questo fatto alla

<sup>1)</sup> Specialmente se l'uovo sia stato lasciato per qualche tempo esposto all'aria.

<sup>2)</sup> T. Guida, Op. cit.

maggiore o minore quantità di acqua che il guscio contiene secondo che l'uovo si ritrova ancora nell'ovidutto o sia già stato deposto da qualche tempo e alquanto disseccato.

In quanto alla tecnica microscopica ho adoperato il bicloruro di mercurio in soluzione 1 per 100 e la colorazione col carminio Grieb<sup>1)</sup> che, meglio di qualunque altra, corrispose all'intento.

Per dare un certo ordine alle osservazioni fatte passerò a rassegna i diversi foglietti di cui il guscio delle uova dei Viperidae si compone.

### 1° Foglietto (interno).

Esiste grande analogia in quanto riguarda la struttura istologica dei singoli foglietti che compongono il guscio delle uova dei Viperidae e quelli degli ordinarii serpenti facili a ritrovarsi nei nostri paesi. Come nel guscio delle uova di questi, anche in quello dei Viperidae i foglietti che più diversificano tra loro sono l'interno e l'esterno. I rimanenti, cioè tutta quella serie di foglietti che sta custodita e limitata tra questi due, presenta un tipo unico di struttura, cio è il fibrillare, differenziandosi solo l'uno foglietto dall'altro per delle modificazioni e per delle particolarità che più o meno ciascuno di essi presenta e che in generale non sono che trasformazioni di quelle particolarità che caratterizzano un dato foglietto.

Da quanto finora ho detto, facilmente parmi si possa dedurre l'unità morfologica di tipo per ciò che riguarda la struttura del guscio sia nelle uova degli azemiofidi che dei Viperidae. Con ulteriori ricerche fatte su più vasto materiale si potrebbe osservare se questo fatto sia comune a tutti gli Ofidii. Il foglietto interno (Fig. 4a), differenziandosi da tutti gli altri, si compone di corpuscoli sferici ordinati in serie moniliformi, molto rifrangenti (*a, a*), e aventi tutti l'identica

<sup>1)</sup> A. Grieb, Preparatore nel gabinetto di Anatomia Comparata della R. Università di Napoli. Ecco la formola di questo carminio:

Carminio . . . . . decigr. 2

Allume soluz. 6% . . . . . gr. 100.

Si fa bollire; poi si toglie dal fuoco e vi si versano 20 gr. di alcool assoluto. Si filtra a freddo, e dopo due giorni si torna a filtrare.

grandezza. Con gli elementi fibrillare degli altri foglietti (*b, b*) serbano la stessa direzione e sono con essi tanto intimamente collegati che alcuni di questi vi restano attaccati quando si voglia separare il primo dal secondo foglietto.

#### Foglietti medii.

Eccazione fatta del foglietto interno e dell'esterno, tutti gli altri contenuti tra questi due presentano l'identica struttura istologica, cioè la fibrillare. Non è stabilito ancora se il loro numero sia determinato per ciascheduna specie di Ofidii, o, come sembra più probabile, sia l'istesso per tutto l'ordine o almeno per le principali famiglie. Ho accennato più sopra le difficoltà tecniche che s'incontrano per stabilirne con certezza il numero. Al solito, anche nei Viperidae, le fibre che compongono tutti questi foglietti sono ondulate, incolori, rifrangenti molto e dapprima lasse, poi più o meno stivate fra loro e con ondulazioni sempre più strette, aumentando sempre più in diametro a misura che si progredisce verso i foglietti esterni. Tutti poi serbano con l'asse polare dell'uovo un cammino elicoidale (Fig. 6*a*, 7*a*, 8*a*). Queste fibre esilissime, piene e del diametro di 0,002 mm nello strato che immediatamente fa segnito al più interno, progressivamente in quelli che gli succedono s'ingrossano fino a raggiungere 0,003 mm; 0,005 mm; 0,007 mm di diametro e, da piene che erano, diventano a mano a mano cave per la presenza di un esilissimo canaletto che le percorre in tutta la loro lunghezza e che, al solito, si va a mano a mano più accentuando a misura che si va verso gli strati esterni.

Adunque i caratteri distintivi proprii delle fibre di ciascuno strato divengono più spiccati a misura che si procede verso l'esterno e un marcato differenziamento di questi elementi si osserva in ogni singolo foglietto.

In altre, come i precedenti ricercatori hanno osservato negli aze-miofidii, anche nei Viperidae, tutto questo sistema di strati è verticalmente ed obliquamente percorso dall'esterno all'interno da numerose fibre che per grandezza e direzione molto si diversificano dalle già menzionate (Fig. 6*a*, 7*a*, 8*a*, *f, f, f*). Il Guida chiamò tali fibre col

uome di perforanti. Egli, nella sua memoria, riporta, a tal riguardo, l'osservazioni dell'Eimer e del Nathusius che, prima di lui, notarono la terminazione delle fibre in speciali appendici rigonfie che ne terminano uno degli estremi e che egli chiama clave, soggiungendo, per propria osservazione, la massima parte di queste clave essere le terminazioni delle fibre perforanti, ed avere, con probabilità, origine dal foglietto interno, stabilendone una doppia categoria, cioè delle minime e delle massime a seconda che il loro contenuto è omogeneo o granuloso. Anche in tutti i foglietti medii del guscio delle uova dei Vipiridae si riscontrano, in quanto alle clave, fatti analoghi a quelli testè citati (Fig. 6a, 7a, 8a, c, c, c). Compariscono nel secondo foglietto in numero relativamente scarso e sono allungate e a contenuto omogeneo. Corrispondono per conseguenza a quelle che il Guida chiama minime. A partire dal quarto foglietto acquistano un differenziamento notevole, giacchè diventano più grosse e man mano aumentando in volume nei successivi foglietti, fino a divenire pressochè globose, mostrano nel loro interno un contenuto granuloso. In questo contenuto il Guida afferma di avere osservato una o più vescicole aventi l'apparenza, ma non la composizione chimica, di goccioline di grasso, aumentano in numero a misura che gli strati si allontanano da quello interno e presentano nel loro interno una sostanza granulosa ma con granulazioni più fine di quelle contenute nel resto della clava.

Finalmente nelle clave degli ultimi foglietti afferma aver osservato delle masse di concrezioni calcaree, delle quali quelle dello strato in contatto coll'esterno sono più ricche. Fatti non dissimili si osservano nelle specie di cui nella presente nota mi occupo.

Però, sebbene la maggior parte delle clave di quei foglietti che seguono l'esterno siano vistosamente infarcite di minute granulazioni, in esse rare volte m'è occorso di osservare delle vescicole o a contenuto omogeneo, o con granulazioni molto più esili di quelle del resto della clava (Fig. 9a).

Clave contenenti noduli di concrezioni calcaree simili a quelle descritti dal Guida non mi è capitato di vederne.

Il canaletto che percorre le fibre nella loro lunghezza si modifica

gradatamente anch'esso col succedersi dei diversi foglietti, acquistando differenziamenti notevoli a misura che si procede verso il foglietto esterno. In questi strati ho trovato molto comune quella speciale struttura delle fibre che, dal Nathusius che l'osservò per il primo, si ebbe il nome di fibra a tramezzi (Fig. 11 *a, a, b, c, d*), denominazione equivalente all'altra, scalariforme, data più tardi dal Guida<sup>1)</sup> a quelle fibre il di cui canaletto è interrotto da sepimenti situati ad eguali e brevi intervalli. Le fibre cateniformi o del Vlacovich si trovano pure qua e là sparse, in maggiore o minore quantità secondo la porzione di guscio osservata (Fig. 10 *a*).

#### Ultimo foglietto.

Un notevole differenziamento lo impronta e lo caratterizza dagli altri fin qui esaminati. Come sostegno trovasi un cemento di carbonato calcareo che, sotto forma di granuli finisimi, fa aderire fra loro vari elementi di diversa forma e grandezza (Fig. 12 *a, a, a, a*). Alcuni di essi hanno un marcato aspetto sferico (Fig. 12 *a, c, c*): il Guida crede siano clave terminali delle fibrille profondamente modificate, perchè nelle specie da lui studiate serbano un rudimento di quei caratteri che diagnosticano la loro natura, cioè, una coda, avanzo della fibrilla dalla quale si sono staccate, una parete propria, una vescicola interna, le concrezioni calcaree e la presenza dei fori.

A tal proposito egli assicura di avere osservato, nel punto di unione delle clave colle fibre, uno o più fori dei quali non dà spiegazione.

Pur non negando alle sue osservazioni tutto il giusto valore che meritano, io, per quanto abbia studiato, non ho potuto scorgere in questi elementi dei Viperidae, qualcuno di quei caratteri tipici, propri delle clave.

Gli altri elementi coi quali questi corpi vanno ordinariamente associati sono fusiformi, discontinui, brevi ed intreccianti in varia guisa (Fig. 12 *a, d, d*). La qual cosa, nel contempo che darebbe un qualche apprezzamento alle osservazioni del Guida, farebbe ritenere

<sup>1)</sup> T. Guida, Op. cit.



anche quest'ultimo foglietto come una speciale modificazione del tipo fibrillare fondamentale dei precedenti.

Una ragione avvalora questa ipotesi, ed è la scarshezza o la totale mancanza di quegli altri elementi che d'ordinario negli azemiofidi si riscontrano su quest'ultimo strato che, mascherando l'unità tipica istologica fondamentale dei foglietti del guscio, mentisce una struttura diversa da quella propria e generale agli altri foglietti.

### Spiegazione della tavola IX.

Tutte le figure che non portano indicato l'ingrandimento furono ritratte col Zeiss  $\frac{\text{ocul. 8}}{\text{obb. E.}}$ . Quando non vi sono indicazioni speciali, i disegni s'intendono fatti a livello del tavolino del microscopio, col piano inclinato in modo da evitare lo spostamento prodotto dalla camera lucida.

- Fig. 1. Uovo di *Vipera Berus* (Lin.). Diam. long. 0,031 mm; diam. trasv. all'equatore 0,017 mm.
- Fig. 2. Uovo di *Vipera Redii*. Diam. long. 0,030 mm; diam. trasv. all'equatore 0,015 mm.
- Fig. 3. Uovo di *Vipera chersea*. Diam. long. 0,033 mm; diam. trasv. all'equatore 0,017 mm.
- Fig. 4. 1° foglietto (interno) del guscio di un uovo di *V. Berus*. *a, a* serie moniliformi di corpuscoli sferici formati il 1° foglietto. *b, b* fibre del 2° foglietto. Maceraz.  $\text{C}^2\text{H}^4\text{O} + 2\text{H}^2\text{O}$ . Fissazione  $\text{HgCl}^2$ . 1% Colorazione carminio-allumico di Grieb. (dis. ad occhio).
- Fig. 5. Fibre isolate del 2° foglietto del guscio di un uovo di *V. Redii*. *a, a* corpuscoli sferici del 1° foglietto ad esse aderenti. Maceraz.  $\text{HCl}$ . Coloraz. come sopra. Glicerina. Zeiss  $\frac{\text{ocul. 8}}{\text{obb. F.}}$ . Cam. luc. Nacet.
- Fig. 6. 3° foglietto del guscio di un uovo di *V. Berus*. *f, f, f* fibre perforanti del Guida. *c, c, c* clave di esse. Maceraz.  $\text{KHO}$ . Coloraz. ed inclus. come sopra. Cam. luc. Nacet.
- Fig. 7. 5° foglietto del guscio di un uovo di *V. Redii*. *f, f* fibre perforanti del Guida. *c, c* clave di esse. Maceraz.  $\text{H}^2\text{O}$ . Fissaz.  $\text{HgCl}^2$ . Coloraz. ed inclus. come sopra. Cam. luc. Nacet.
- Fig. 8. 7° foglietto del guscio di un uovo di *V. Redii*. *f, f* fibre perforanti del Guida. *c, c* clave di esse. Maceraz.  $\text{HCl}$ . Coloraz. ed inclus. come sopra. Cam. luc. Nacet.

- Fig. 9.  $\left\{ \begin{array}{l} a) \text{ tipi di clave del } 2^{\circ} \text{ foglietto. V. Berus.} \\ b) \text{ " " " " } 3^{\circ} \text{ foglietto. V. Chersea.} \\ c) \text{ " " " " } 5^{\circ} \text{ foglietto. V. Berus.} \\ d) \text{ " " " " } 6^{\circ} \text{ foglietto. V. Redii.} \\ e) \text{ " " " " } 7^{\circ} \text{ foglietto. V. Redii.} \\ f) \text{ " " " " } 8^{\circ} \text{ foglietto. V. Berus.} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Maceraz. H}^2\text{O.} \\ \text{Fissaz. HgCl}^2. \text{ Color. car-} \\ \text{minio-allumico di Grieb.} \\ \text{In glicerina Zeiss } \frac{\text{oc. 2}}{\text{obb. DD.}} \\ \text{Cam. luc. Nachet.} \end{array}$
- Fig. 10. Fibre coteniformi di Vlacovich ( $8^{\circ}$  foglietto) V. Redii. Fissaz. HgCl<sup>2</sup>. Maceraz. H<sup>2</sup>O. Coloraz. come sopra. Com. luc. Nachet.
- Fig. 11. Fibre scalariformi dei diversi foglietti del guscio di un uovo di V. Redii.
- $\left. \begin{array}{l} a) \text{ fibra del } 5^{\circ} \text{ foglietto.} \\ b) \text{ " " } 7^{\circ} \text{ " } \\ c) \text{ " " } 8^{\circ} \text{ " } \\ d) \text{ " " } 9^{\circ} \text{ " } \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Fissaz HgCl}^2. \text{ Maceraz. C}^2\text{H}^2\text{O} + 2\text{H}^2\text{O.} \\ \text{Coloraz. carminio-allumico di Grieb. Zeiss } \frac{\text{oc. 2}}{\text{obb. DD.}} \\ \text{Cam. luc. Nachet.} \end{array}$
- Fig. 12. Elementi dell'ultimo foglietto (esterno) del guscio di un uovo di V. Redii. *a, a, a* granulazione calcarea che cementa gli elementi di questo ultimo strato. *b, b* fibre cateniformi di Vlacovich. *c, c* elementi sferici, dal Guida ritenuti come clave modificate. *d, d* elementi fusoidi. Fissaz. maceraz. coloraz. come sopra Zeiss  $\frac{\text{oc. 2}}{\text{obb. DD.}}$  (dis. ad. occhio).

**Intorno alle terminazioni  
nervose nelle cellule glandulari salivari degli Ofidii.**

• Memoria

del

**Dott. Carlo Bisegni.**

(Con tav. X.)

Lo studio delle terminazioni nervose nelle cellule delle glandule salivari fu, da fisiologi e da istologi, oggetto di molte e ripetute ricerche. Incominciando da Pflüger<sup>1)</sup> per finire al Paladino<sup>2)</sup>, non pochi cercarono d'illustrare e di portare il proprio contributo sur un argomento di tanta importanza; alcuni oppugnando recisamente con i loro scritti e per esperienze proprie le idee di Pflüger, altri, più scientificamente fidi seguaci di una nuova teorica e meno restii ad accogliere nel campo anatomo-fisiologico dell'oggi i trovati delle dottrine moderne basate sulla diretta e scrupolosa osservazione, condividendoli pienamente.

Prima di essi però, i classici esperimenti del Ludwig avevano messo in grande evidenza l'azione diretta dei nervi sulle secrezioni glandulari.

Ulteriori e più pazienti studii, aiutati dal sussidio della tecnica microscopica moderna, riggettando le oppugnazioni che molti, fra i quali

<sup>1)</sup> Pflüger, Die Endigungen der Absonderungsnerven in den Speicheldrüsen. Bonn 1866.

<sup>2)</sup> Della terminazione dei nervi nelle cellule glandulari e dell'esistenza di gangli non ancora descritti nella glandula e nel plesso sottomascellare dell'uomo e di alcuni animali. Bullet. Assoc. Naturalisti e Medici. 1872. Anno III. No. 3.

Henle, Schweiger-Seidel, Hering, Krause<sup>1)</sup> e Mayer<sup>2)</sup>), avevano opposto alla scoperta del Pflüger, hanno riaffermato la veridicità delle osservazioni di questi e stabilito la teorica anatomo-fisiologica dei nervi sulle secrezioni glandulari.

Nessuno però, prima di me, per quanto mi sappia, ha fatto a tal riguardo delle osservazioni sur una delle più importanti classi di vertebrati quali sono, senza dubbio, i rettili. Perciò, per arricchire di più delicate e particolari ricerche una serie di lavari da me fatti sulle glandule salivari degli Ofidii, la presente nota serve, come di contributo a quanto finora siasi potuto dire sur un argomento di tanta importanza fisiologica. Le maggiori difficoltà che s'incontrano in un tal genere di ricerche stanno non solo nella eccessiva e difficoltosa delicatezza degli organi di cui s'intraprende lo studio, quanto negli scarsi e pazienti processi e nei mezzi spesso frustanei che la tecnica propone al riguardo, e che spesso o non corrispondono allo scopo prefisso, o alterano i preparati o li trasformano in modo da lasciare non pochi dubbii sul risultato delle proprie osservazioni. Tutta la pazienza del naturalista è messa alla prova. Molti e de più svariati sono i mezzi che i trattati d'Istologia e di Tecnica microscopica e i varii ricercatori suggeriscono al riguardo, ma nessuno di essi costituisce finora un prezioso metodo di ricerca che, diminuendo le difficoltà delle preparazioni, dia risultati tanto soddisfacenti e tanto sicuri da rischiarare completamente un argomento tanto interessante e fecondo e finora tanto inesplorato, su cui, da tempo, ricercatori e studiosi cosmopoliti attivamente lavorando, invano si discutono e si contendono la palma della vittoria. In fatti il cloruro d'oro, uno dei migliori e più preziosi mezzi che la tecnica microscopica odierna suggerisce a tale scopo, non interamente corrisponde ad un tal genere di ricerche<sup>3)</sup>. Nè adoperando i processi di Pflüger

<sup>1)</sup> Henle's und Pfenffer's Zeitschrift. Bd. III. p. 28.

<sup>2)</sup> Einige Bemerkungen über die Nerven der Speicheldrüsen. Schultze's Archiv. Bd. VI. p. 100 e seg.

<sup>3)</sup> Se nel cloruro d'oro in soluzione all' 1% si mettono ad imbevare pezzetti di glandula e, dopo ottenuta alla luce la nota reazione violetta, si fanno dei tagli al microtomo, essi si mostrano solamente colorati alla superficie, nè è possibile scorgere traccia alcuna di nervi. Il Paladino spiega questa refrattarietà della glandula al cloruro d'oro per la non facile diffusione del parenchima, stante la presenza della mucina prodotta dalle cellule glandulari.

si ottengono risultati migliori. L'acido osmico, di cui esso si serve, compenetra i pezzi assai malamente e le fibre nervose si rompono e si sminuzzono per la perdita elasticità. Pflüeger perciò raccomanda di fare „dei sottili tagli su pezzi di una glandula sottomascellare di bue, tagli che si dilacerano un pò prima ed indi si mettono nell'acido osmico. Dopo si portano nella camera umida per esaminarli. Le cellule ghiandolari sono debolmente colorate; i nervi sono diventati neri.“<sup>1)</sup>

Anche il liquido Baele, direttamente impiegato, dà quasi sempre risultati negativi. I vari metodi impiegati per lo studio delle terminazioni nervose nei muscoli o in altri organi non corrispondono quando essi si rivolgono alla ricerca delle terminazioni nervose nelle glandule salivari. Nè migliori risultati mi ebbi col fare imbeverare nel liquido di Baele allungato con acqua pezzetti di glandula previamente immersi nell'acido cromico e poscia lavati in alcool.

Un metodo che veramente corrispose molto bene, per la delicatezza delle mie ricerche, fu quello proposto dal Paladino, cioè l'impiego sulla glandula della soluzione di acido cromico all'1% per la durata di tre giorni, per dare ai nervi maggiore resistenza ed impedire agli stessi di divenir fragili e per far distruggere in parte il connettivo interstiziale. Quindi, dopo dilacerata delicatamente con gli aghi la glandula nel senso dei suoi tronchi nervosi fino ad isolarli, si porta in un bagno di alcool rettificato, e quindi nel liquido di Baele. Dopo le ventiquattrore la si mette a digerire in un miscuglio di glicerina pura e di poco acido acetico al 5%; quindi dilacerando ancora, con pazienza e delicatezza, si arriva ad ottenere un buon preparato.

Tentai ancora il nuovo processo della reazione del joduro di potassio sul cloruro di palladio, ultimamente indicato dal Paladino<sup>2)</sup> per

<sup>1)</sup> A tal proposito, ben a ragione, il Paladino (op. cit. pag. 5) osserva: „Non fa d'uopo spendere molte parole per dimostrare che, così praticando, il fondo della quistione restava sempre insoluto, cioè a dire la continuazione dei filamenti terminali nelle cellule con tronchi marcatamente nervosi è indimostrabile, giacchè nei sottili tagli, e soprattutto in quelli fatti trasversalmente all'asse della glandula, questo dato sarebbe sempre inutilmente ricercato.“

<sup>2)</sup> G. Paladino, Di un nuovo processo per le indagini microscopiche del sistema nervoso centrale. Rend. R. Accademia delle Scienze Fis. e Mat. di Napoli. Fascicolo 1° Gennaio 1890. „Si scioglie in acqua all' 1% il cloruro di palladio con l'ag-

lo studio degli elementi del sistema nervoso centrale e da tempo da esso adoperato, nell'Istituto d'Istologia e Fisiologia generale dell'Università di Napoli da lui diretto, nella ricerca della terminazione dei nervi su i tendini dei vertebrati, ma i risultati furono nulli.

Però un buon risultato lo ebbi adoperando il metodo all'azzurro di metilene proposto da Ehrlich.

Il materiale d'esame, da me adoperato in questa specie di ricerche, l'ho ricavato dalle specie più comuni di Ofidii velenosi ed innocui proprii del mezzogiorno d'Italia. Ho curato sempre di adoperare glandule salivari di serpenti uccisi o nel momento istesso di fare le manipolazioni tecniche dell'organo, o all'istante dell'osservazione. Uccidevo gli animali tagliando loro di netto la testa con un sol colpo di forbici, dopo averli tenuti pochi minuti nel cloroformio per stordirli. Ho fatto le mie ricerche sulla parotide, sulla sottomascellare e sulle glandule costituenti il gruppo sottolinguale: intorno a queste ultime, sebbene abbia speso molto tempo e molta pazienza, non ho mai ottenuto dai miei preparati risultati punto soddisfacenti. Tralasciando per adesso di dire qualcosa intorno ai vari nervi che presiedono alla secrezione

---

giunzione di alcune gocce di acido idroclorico, tanto che bastino per una completa soluzione. Fatta la soluzione, s'immergano pezzi interi di midollo spinale o pure pezzi di emisezione dello stesso: nel primo caso della spessezza di 5 mm, nel secondo si può salire anche a 7 od 8 millimetri. S'intende, i pezzi di midollo devono essere precedentemente induriti o nel sublimato, o nel bicromato, o nell'acido cromico.

La quantità della soluzione del cloruro di palladio nella quale si tuffano i pezzi induriti sia piuttosto generosa, e quindi uno o due dei detti pezzi non siano immersi mai in minor quantità di 150 a 200 centimetri cubici di soluzione, e vi si facciano stare per due giorni. Se poi si adopera minore quantità di soluzione, allora i pezzi vi si mantengono sino a che la soluzione dopo 24 ore non resti più decolorata, il che significa che il pezzo si è saturato, od almeno non assorbe più cloruro di palladio. A tal punto si levano di lì e si tuffano in una quantità pure generosa della soluzione di joduro di potassio, e benchè la reazione sia istantanea, come si può rilevare dalla colorazione dei pezzi e da quella rosso-scura del liquido, pure è uopo mantenervi i pezzi per 24 ore almeno, col doppio intento, che i pezzi siano compenetrati e che il joduro di palladio, dato se ne precipiti venga sciolto. Fatto ciò i pezzi si disidratano con ripetuti bagni in alcool prima ad 80 e poi a 96, e quando la disidratazione è raggiunta, si trattino al cloroformio coll'avvertenza richiesta, perchè l'alcool sia scacciato dal cloroformio e poi si paraffinano e quindi si tagliano. Mercè s'ilo si privano di paraffina nel tempo stesso che si rendono trasparenti, ed in ultimo si chiudono in balsamo."

salivare e mucosa nelle diverse glandule o gruppi glandulari degli Ofidii, tesi sulla quale da più tempo sto facendo degli studii e delle ricerche, e che sarà argomento di altra memoria, mi limito presentemente al solo esame delle terminazioni nervose nelle cellule glandulari salivari dei cennati rettili.

Per la chiarezza e l'eloquenza dei miei preparati, non essendo il caso di confutare le ricerche che altri ha potuto fare sullo stesso argomento, (e che del resto sono abbastanza pochi, per quanto io mi sappia) e tralasciando, per brevità, le divergenze di opinioni che esistono a tal riguardo, dipendenti in gran parte dai metodi diversi adoperati nella ricerca e dalla difficoltà stessa della buona riuscita dei medesimi e del soggetto preso in disamina, esporrò semplicemente, (col sussidio delle poche figure che accompagnano la presente nota) il risultato delle mie osservazioni.

Quando, nel 1866, Pflüger annunziava la sua grande scoperta, la quale veniva a dare fondamento anatomico all'azione diretta dei nervi sulle secrezioni ghiandolari, per contrapposto all'entusiasmo di alcuni che, per studii propri ed osservazioni fatte, presupponevano di già la necessaria esistenza di una tale azione, molti altri oppugnarono recisamente le idee del celebre fisiologo di Bonn confutandogli le interpretazioni che egli aveva dato alle sue osservazioni, e rigettando la di lui dottrina.

Il Paladino a tal proposito osserva che „la soluzione della quistione sta meno nel descrivere esattamente quei filamenti terminali che Pflüger vuole in connessione colle cellule ghiandolari, quanto nel mettere in evidenza la continuità degli stessi cogli elementi ghiandolari da una parte, e dei filamenti con i fasci nervosi dall'altra. Senza di ciò la quistione è interminabile, imperocchè non si è arrivato ancora in istologia a tanto nell'esame obbiettivo che, visto un elemento, se ne possa subito e sempre indicare la natura“. E il Paladino appunto arrivò a dimostrare per il primo, da una parte la diretta comunicazione delle cellule glandulari con le fibrille nervose, e dall'altra la riunione del fascetto nervoso alveolare con un tronco principale, che non ammette alcuna discussione di essere fascio di fibre nervose<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> G. Paladino, Op. cit. Prima di lui però, il Renzzone, nel Marzo 1870, aveva pubblicato, nel Bull. dell'Associazione dei Naturalisti e Medici di Napoli, un suo

Riabilitava in tal modo, dichiarandola vera, la dottrina di Pflüger, e le dava quel giusto valore che una tanta scoperta merita nel campo istofisiologico. I miei preparati confermano le osservazioni del Paladino e serbano con esse un cammino parallelo, quando non si voglia tener conto di una supposizione che un mio preparato mi dà diritto di fare e che, vera, avvalorerebbe la tesi sostenuta da Pflüger.

La Fig. 6 *a*, che rappresenta uno dei migliori preparati ottenuti, mostra chiaramente come le cellule ghiandolari siano in perfetta comunicazione con i fasci nervosi, senza che vi sia fra loro soluzione di continuità.

Da diversi punti (Fig. 6 *x*, *t*, *m*) del fascio nervoso principale (Fig. 6 *p*) partono svariati rami nervosi i quali concorrono tutti verso una determinata direzione. Due fra questi piegando in giù e dividendosi e suddividendosi senza anastomizzarsi in numerose fibrille, impegnano l'estremità libera di alcune di esse nell'avanzo di un fondo cieco di un tubo ghiandulare.

Le fibre nervose che arrivano in tal modo alle cellule glandulari sembra si arrestino sull'orlo cellulare, dove esse acquistano diretti rapporti col protoplasma. Queste fibre, prive delle guaine di Schwann, risultano del solo cilindrasse (Fig. 5 e 7). Però ho potuto notare che la fibra nervosa, non si rende bruscamente alla cellula glandulare, e spesso si arresta in un punto molto vicino al nucleo e che al punto di contatto non si nota nulla di caratteristico che possa dirci chiaramente che la fibra si arresti in quel punto e vi aderisca, o prosegua nell'interno della cellula fino al nucleo. Tanto più dico questo, in quanto in una cellula ho potuto seguire un sottilissimo filamento che, partendo dal margine nucleare superiore, si arrestava al punto di entrata della fibra nella cellula, seguendo l'asse longitudinale di questa. Nel suo punto di mezzo non si distingueva nettamente dal protoplasma circostante, nè in tutta la sua lunghezza mostrava la medesima struttura che aveva prima di penetrarvi (Fig. 7 *V*). In quanto all'inter-

---

lavoro „Ricerche sulla struttura del pancreas e della glandule salivari“. Ho contezza di questo lavoro per averlo letto annunziato in una nota nel suo „Manuale di Fisiologia Umana per i medici pratici e per gli studenti in medicina“ terza Ediz. Napoli. Nicola Jovene & Co. 1883. p. 122. Non credo però che egli si sia intrattenuto sulle terminazioni nervose.



torno alle terminazioni nervose nelle cellule glandulari salivari degli Ofidii. 187

etazione di un tal fatto non posso nulla affermare, non essendomi  
ato possibile, per quanto ci abbia studiato, il riscontrarlo in altre  
llule dei pochi preparati ben riuscitemi.

Nel caso ove questo fosse realmente la continuazione del cilindro  
sile della fibra nervosa, solo (e sono delle congetture che ulteriori  
adii e migliori medoti di osservazione e più pazienti mezzi di ricerca  
trebbero riconfermare o rigettare) si potrebbero considerare i nucleoli  
me veri bottoni nervosi terminali di un fiocco nervoso, che portando  
le estremità delle singole fibrille di cui risulterebbe le cellule alveo-  
ri, ne presiederebbero la funzionalità secretrice.

Cotrone, Luglio 1895.

### Spiegazione della tavola X.

- g. 1. Posizione e regione occupata dalla parotide. *g, p* e dalla nasale. *g, n* gran-  
dezza naturale. *Elaphis quadrilineatus* (Latreil).
- g. 2. Glandula parotide sinistra, veduta dalla faccia posteriore. *n* tronco ner-  
voso che in *c* si divide in due rami distinti che penetrano nella sostanza  
della glandula nei punti *a, b*. *Elaphis quadrilineatus* (Latreil).
- g. 3. *sm* glandula sottomascellare sinistra in sito: due volte ingrandita. *Zamenis*  
*Viridiflavus*, Var. *Carbonaria* (Lacép).
- g. 4. Terminazioni nervose nella parotide. *f, n* fascio nervoso. *d, e, l* rami dello  
stesso. *o* porzione di un fondo cieco glandulare di cui due cellule sono  
legate a due fibre nervose del ramo *h*. Preparazione metodo Paladino.  
Zeiss  $\frac{oc. 2}{ob. F.}$  Cam. luc. Nachet. *Elaphis quadrilineatus* (Latreil).
- g. 5. Le stesse due cellule viste col Mic. Zeiss  $\frac{oc. 8}{ob. 1/18 \text{ imm. om.}}$ .
- g. 6. Terminazioni nervose nella sottomascellare (*Tropidonotus Natrix*. Lin.).  
*p* fascio nervoso. *q, r* rami dello stesso. *K, W* cellule glandulari in cui  
si terminano diverse fibre nervose. Metodo Ehrlich all'azzurro di metilene.  
Zeiss  $\frac{oc. 2}{ob. F.}$  Cam. luc. Nachet.
- g. 7. La cellula *v* veduta col Zeiss  $\frac{oc. 8}{ob. 1/18 \text{ imm. om.}}$ .

## Ueber den Giftgehalt der Helminthen

von

**Dr. v. Linstow,**

Oberstabsarzt in Göttingen.

Dass der Parasitismus der Helminthen den Träger derselben schwer zu schädigen, unter Umständen zu töten vermag, ist eine seit langer Zeit bekannte Thatsache; erst in letzter Zeit aber hat man erkannt, dass die Helminthen einen Giftstoff, ein Toxin oder Leucomain absondern, wie wir dasselbe von den pathogenen Microorganismen wissen, und wie bei diesen ist es nicht die mechanische, durch den Aufenthalt im menschlichen Organismus bedingte Störung, sondern das Toxin, welches krank macht und töten kann. Von einer Reihe der den Menschen bewohnenden Helminthen lässt sich diese Giftwirkung mit Sicherheit nachweisen; am bekanntesten ist sie bei

### *Bothriocephalus latus* L.

Dieser grosse Bandwurm kommt häufig vor in den russischen Ostseeprovinzen, in der Schweiz und in Oberitalien; er wird erworben durch den Genuss unvollkommen gekochter oder gebratener oder roh genossener Fische, welche die Larve enthalten, wie Braun gezeigt hat; zu diesen gehören der Barsch, die Quappe, der Saibling, die Lachsforelle, die Seeforelle, die Aesche, der Hecht, und er ruft in dem ihn Beherbergenden nicht selten die schwersten Störungen hervor. Besonders ist es eine schwere Anämie, die zum Tode führen kann, auf die Askanazy<sup>1)</sup> aufmerksam machte.

<sup>1)</sup> Askanazy, Bothriocephalusanämie und die prognostische Bedeutung der Megaloblasten im anämischen Blute. Zeitschrift f. klin. Medicin. Berlin 1893. Bd. XXIII, Heft 5—6. S. 492.

Eine umfangreiche Arbeit über die Bothriocephalus-Anämie verdanken wir Schauman<sup>1)</sup>. Derselbe beschreibt nicht weniger als 72 Fälle dieses Leidens, von denen 12 oder 16,7 Procent tödtlich endeten.

Manche der an Bothriocephalus Leidenden ertragen die Anwesenheit des Parasiten ohne erhebliche Beschwerden, bei vielen aber ruft sie eine schwere Anämie hervor. Die Symptome des Leidens sind Blässe der Haut, Herzgeräusche, Fieber, Oedeme, grosse Hinfälligkeit, Abmagerung, blassrotes, oft dünnflüssiges Blut, sehr erhebliche Verminderung der roten Blutkörperchen. Die Erscheinungen gleichen ganz denen der perniciösen Anämie, nach Abtreibung des Parasiten aber tritt sofort völlige Genesung ein. Die Beobachtungen wurden in Finnland gemacht. Schauman führt die Anämie auf ein vom Parasiten abgesondertes, vom Darm resorbiertes und im Blute circulierendes Gift zurück, welches die roten Blutkörperchen zum Zerfall bringt.

Neuerdings wies Babes<sup>2)</sup> den Parasiten auch in Rumänien nach und beschrieb einen Fall, in dem eine Frau zwei Exemplare dieses Parasiten und eins von *Taenia solium* beherbergte; dieselbe erkrankte an schwerer Anämie, welche zum Tode führte.

Bei Schauman finden wir sehr umfangreiche Litteraturangaben über das durch Bothriocephalus hervorgerufene Leiden, welches so schwer ist, dass es der Aufmerksamkeit der Aerzte nicht entgehen konnte; dass ein Toxin dasselbe hervorruft, hat schon Shapiro ausgesprochen.

Die beiden anderen grossen Tänien des Menschen:

*Taenia solium* L.

mit Hakenkranz am Scolex, dessen Cysticerken im Schwein leben, und

*Taenia saginata* Goeze oder *mediocanellata* Küchenm.

ohne Hakenkranz, dessen Cysticerken im Rinde, besonders in den Kau-muskeln vorkommen, machen weniger schwere Erscheinungen; irgend

---

<sup>1)</sup> O. Schauman, Zur Kenntnis der sogenannten Bothriocephalus-Anämie. Berlin. 1894.

<sup>2)</sup> V. Babes, Ueber den Bothriocephalus latus und die Bothriocephalen-Anämie in Rumänien. Archiv f. patholog. Anämie und Physiologie. Berlin. 1895. Bd. CXLI, N. F. Bd. XLI. Heft 1. S. 204—208.

welche Störungen aber rufen sie wohl immer hervor, da die mit ihnen Behafteten stets den Arzt aufsuchen. Leuckart<sup>1)</sup> nennt als Störungen, welche diese Tánien bedingen, kolikartige Schmerzen, namentlich in nüchternem Zustande, krankhafte Verdauung, unregelmässigen Wechsel von Durchfall und Verstopfung; bei längerem Aufenthalte der Tánien im Darm aber bewirken auch sie eine Anämie, verbunden mit nervösen Erscheinungen, Ohrensausen, Sinnestäuschungen, Schwindel, Ohnmachten, Gliederschmerzen, Epilepsie, Chorea, sogar Geisteskrankheiten, und alle diese Erscheinungen, die sicher auf eine Giftwirkung zurückzuführen sind, pflegen nach Abtreibung des Parasiten zu schwinden.

*Taenia (Hymenolepis) nana* v. Sieb.

Diese winzig kleine, 15 mm lange und fadendünne Tánie ist entweder sehr selten oder ist ihrer Kleinheit wegen bisher meistens übersehen; sie wurde von Bilharz und von Siebold 1852 in einem einzigen Falle bei einem Knaben in Egypten gefunden und erst in neuerer Zeit ist sie mehrfach beobachtet; ihre Verbreitung erstreckt sich fast über die ganze Erde, denn sie wurde gefunden in Europa-Deutschland (Köln), England, Italien, Serbien, Russland; Asien-Siam; Afrika-Egypten und Amerika-Nordamerika (Vereinigte Staaten), Südamerika (Argentinien); aber immer nur ganz sporadisch; häufig scheint sie nur in Italien und besonders auf Sicilien zu sein. Fast ausnahmslos kommt sie in Kindern vor; wenn man aus Analogien Vermutungen aufstellen darf, so ist ihre Entwicklung eine von der der übrigen Tánien völlig abweichende; denn eine sehr ähnliche Art, welche in Ratten lebt, *Taenia murina* Duj., die etwas grösser ist, etwa 25 mm, hat keinen Zwischenwert. Geraten die Eier in den Magen der Ratte, so wird durch den Magensaft die harte Eischale gelöst und der Embryo (Oncosphäre) bohrt sich in eine Darmzotte hinein, wo er zu einem Cysticercoïd wird, um nach der vollen Entwicklung wieder in den Darm zu gelangen, wo er dann zur Tánie auswächst. Vielleicht ist die Entwicklung von *Taenia nana* dieselbe; ein Umstand, der für diese Vermutung spricht, ist, dass die Tánie den Darm der Kinder mitunter in ausserordentlichen

<sup>1)</sup> R. Leuckart, Die Parasiten des Menschen. Leipzig u. Heidelberg. 1879—1886. Bd. I. 1. Abt. 2. Aufl. S. 615—616.

Mengen bewohnt; Grassi fand bis zu 5000 Exemplare. Eine Vermehrung im Darm würde nicht möglich sein, da die Eier den Magen passieren müssen; ihre Schale wird nicht vom Darm-, sondern nur vom Magensaft gelöst. Unsere Kenntnis der durch *Taenia nana* hervorgerufenen Krankheitserscheinungen verdanken wir besonders den italienischen Autoren; dieselben sind trotz der Winzigkeit des Parasiten, auch wenn nicht viele Exemplare vorhanden sind, schwere, teils Darmerscheinungen, teils reflectorische Reizungen: heftige Koliken und Gastralgien, Durchfälle abwechselnd mit Verstopfung; dann aber Anämie und Kachexie, Kopfschmerz, Sehstörungen, Atemnot, Epilepsie, Fieber, Coma, Sinken der Geistesfähigkeiten; mitunter erfolgt der Tod, und bei der Section findet man die Darmschleimhaut hyperämisch und geschwollen, die Follikel verdickt. Dass ein so winzig kleines, zartes Tier diese schweren Störungen nicht durch mechanische Reizungen bewirken kann, bedarf wohl nicht des Beweises, die Giftigkeit muss eine sehr intensive sein.

*Cysticercus cellulosae* Rud.

Der Finnen- oder Larvenzustand von *Taenia solium* lebt gewöhnlich im Schwein, kann aber auch im Menschen vorkommen; in manchen Fällen macht seine Anwesenheit keine Störung, in anderen erweist er sich als giftig, besonders wenn er in zarteren Organen seinen Sitz genommen hat; ein Auge, in dem *Cysticercus cellulosae* sich findet, geht stets durch chronische Entzündung phthisisch zu Grunde und im Gehirn macht seine Anwesenheit die schwersten Störungen; nach einer alten Mitteilung von Brera<sup>1)</sup> bekam ein 55jähriger Mann einen schlagartigen Anfall, an dem er nach einigen Stunden starb; bei der Section fand man beide Seitenventrikel des Gehirnes von blutigem Serum strotzend gefüllt und in ihren Wandungen zahlreiche Exemplare von *Cysticercus cellulosae*; aber auch in der Haut kann er Schmerzen, Rötung und Eiterung hervorrufen, was auf ein vom Parasiten abgesondertes Leu-

---

<sup>1)</sup> V. L. Brera, Medicinisch-praktische Vorlesungen über die vornehmsten Eingeweidewürmer, übers. von Weber. Leipzig. 1803. S. 14—15. Tab. II. Fig. 8—9. Tab. III.

comain zurückgeführt wird. Sein Parasitismus im Schwein ist ebenfalls keinenfalls bedeutungslos, da er oft unter den Erscheinungen der Kachexie zum Tode führt<sup>1)</sup>).

*Cysticercus Taeniae saginatae.*

Der Finnenzustand des unbewaffneten Menschenbandwurms kann, wenn er massenhaft das Rind bewohnt, dasselbe töten, was wohl nur durch eine Giftwirkung erklärlich wird; eine Schilderung der Krankheit mit Sectionsbefunden findet sich bei Zürn<sup>2)</sup> und Röhl<sup>3)</sup>.

*Echinococcus.*

Der Finnenzustand der kleinen im Darm des Hundes lebenden *Taenia echinococcus* v. Sieb. Die oft sehr grossen Blasen kommen in allen Organen des Menschen vor, auch in den Knochen, und können die schwersten Erscheinungen hervorrufen.

Debove<sup>4)</sup> machte darauf aufmerksam, dass die Echinococcen ein Gift enthalten, und Achard<sup>5)</sup> behandelt die Intoxicationerscheinungen ausführlich. Schon lange ist bekannt, dass das Platzen von Echinococcus-Blasen die heftigste Peritonitis hervorruft, die bald in einigen Stunden, bald in einigen Tagen zum Tode führt, wie von vielen älteren Autoren, als Cadet de Gassicourt, Frerichs, Cruveilhier, Rendu, Ladureau, Harley, Murchinson und Finson angegeben wird. In weniger schweren Fällen treten zunächst Fieber und Urticaria auf, bald beide Erscheinungen, bald nur eine derselben, ferner können beobachtet werden Dyspnoë, Kälte der Extremitäten, Uebelkeit, Erbrechen, Blässe des Gesichts, allgemeine Schwäche, kalter Schweiss, Appetitmangel, Gelenkschmerzen, ähnlich wie bei einem Gichtanfall, Frost, Schlaflosigkeit;

<sup>1)</sup> F. A. Zürn, Die Schmarotzer auf und in dem Körper unserer Haussäugtiere. Weimar. 1882. Bd. I. 2. Aufl. S. 180—181.

<sup>2)</sup> l. c. S. 187—188.

<sup>3)</sup> M. F. Röhl, Lehrbuch der Pathologie und Therapie der Haustiere. Wien. 1885. Bd. II. S. 27—28.

<sup>4)</sup> M. Debove, De l'intoxication hydatique. Bullet. et mém. soc. méd. des hôpitaux. 9. Mars 1888.

<sup>5)</sup> C. Achard, De l'intoxication hydatique. Archiv génér. de médéc. Paris. 1888 7. Sér. T. XXII. p. 410—432, 572—591.

dann folgen Pleuritis, Peritonitis, Ascites, Durchfall, fadenförmiger Puls, Synkope, Collaps, Singultus, Tod.

Peritoneum und Pleura resorbieren den flüssigen Cysteninhalt, ebenso das Bindegewebe, auch kann die Flüssigkeit direkt ins Blut gelangen; bei der Punction eines Leber-Echinococcus wurde ein Ast der Vena portarum angestochen, worauf eine allgemeine Urticaria auftrat.

Die Erscheinungen sind dieselben, wenn die Cyste operativ geöffnet wird, wie wenn sie durch einen Stoss oder spontan platzt. Bei vorsichtiger antiseptischer Eröffnung einer Echinococcus-Blase, bei der keine Flüssigkeit in die Gewebe oder in eine Körperhöhle gelangt, treten keinerlei üble Erscheinungen auf. Das giftige Princip ist ein Ptomain nach Achard, während Gautier die in lebenden Organismen gebildeten Toxine Leucomaine nennt. In grösster Menge ist es in den Blasen enthalten, welche noch im Wachstum begriffen sind; später nimmt der Giftgehalt ab und kann endlich ganz fehlen. Das Auftreten der Urticaria erinnert an die Giftwirkung des Mytilotoxin der Miesmuscheln.

Roy injizierte Meerschweinchen Echinococcus-Flüssigkeit in die Bauchhöhle, worauf in einigen Stunden der Tod eintrat, ohne dass eine Peritonitis entstanden wäre. Das Fieber kann von einer septischen Infection nicht hergeleitet werden, da es auch nach mit allen antiseptischen Cantelen ausgeführten Operationen auftritt.

Achard führt zahlreiche Fälle von plötzlichem Tod nach Operationen der Cysten oder nach Bersten derselben an.

Ein 25jähriger Mann hatte einen Tumor an der rechten Seite des Unterleibes. Nach einer Anstrengung fühlte er lebhafte Schmerzen; er ging eine Zeit lang umher, indem er mit seinen Händen den Leib stützte, der mehr und mehr schmerzhaft wurde. Ein Arzt wurde herbeigerufen, bei seiner Ankunft aber starb der Kranke bereits. Bei der Section fand man eine grosse Echinococcus-Blase der Leber, die geplatzt war, Flüssigkeit und zahlreiche Tochterblasen waren in der Bauchhöhle.

Ausser dem Leucomain enthält die Flüssigkeit die nicht giftige Bernsteinsäure ( $C^4H^6O^4$ ); im Sputum eines an Leber-Echinococcus Leidenden wurden Charcot'sche Krystalle gefunden.

Die Echinococcen-Krankheit der Haustiere wird von Röhl<sup>1)</sup> als eine schwere und oft tödliche geschildert.

Da unsere Haustiere vielfach von Tänien bewohnt werden, kann es nicht Wunder nehmen, wenn auch hier eine verderbliche Wirkung beobachtet ist.

*Taenia expansa* Rud. erzeugt bei Lämmern eine Bandwurm-seuche, bei der zuletzt eine Kachexie eintritt und viele Tiere werden durch Erschöpfung getötet; wird die Krankheit nicht behandelt, so führt sie zum Tode und bei vorgeschrittenen Fällen kann bei sehr jungen Tieren auch die Behandlung oft das tödliche Ende nicht abwenden<sup>2)</sup>.

*Taenia cucumerina* Bl. macht bei Hunden Zuckungen, Convulsionen, Schwindel und epileptiforme Krämpfe<sup>3)</sup>.

*Taenia serrata* Goeze ruft beim Hunde Darmkatarrh, Koliken, Verminderung der Fresslust und epileptiforme Anfälle hervor<sup>4)</sup>.

Auch das Geflügel ist von solchem Leiden nicht frei, denn Friedberger<sup>5)</sup> beobachtete bei Fasanen eine durch *Taenia Friedbergeri* hervorgerufene Bandwurmseuche, die mörderisch unter den jungen Fasanen hauste; es zeigten sich hochgradige Anämie, fettige Infiltration und Degeneration der Leber und der Milz, und Darmkatarrh; der Ausgang des Leidens war häufig tödlich.

*Taenia lanceolata* Bl. tötete nach Ellinger<sup>6)</sup> Gänse massenhaft unter epileptischen Erscheinungen.

*Cysticercus tenuicollis* Rud. ist der Larvenzustand von *Taenia marginata* Batsch des Hundes und wird im Peritoneum zahlreicher Wiederkäuer gefunden. Nach Mourson et Schlagdenhauffen<sup>7)</sup> enthält die Flüssigkeit im Inneren der Blase wechselnde Mengen eines Ptomain, welches die Ursache der Vergiftungserscheinungen ist; dieselben be-

<sup>1)</sup> l. c. S. 22—25.

<sup>2)</sup> Zürn, l. c. S. 190—191. — Röhl, S. 11—13.

<sup>3)</sup> Röhl, l. c. S. 9.

<sup>4)</sup> Railliet, l. c. S. 227.

<sup>5)</sup> Zeitschrift f. Veterinärwissenschaft. 1877. S. 1—16.

<sup>6)</sup> Berliner tierärztl. Wochenschrift. 1894. Nr. 38.

<sup>7)</sup> Comptes rendus de l'Acad. des sciences de Paris. 1882. T. XCV, II. Nr. 18. p. 791—794.



stehen in dem Auftreten von Urticaria, Darmentzündung und Peritonitis, welche, wenn Lämmer und Kälber von einer grösseren Zahl der Parasiten bewohnt werden, unter den Symptomen von Anämie und Marasmus zum Tode führen. Kommt die giftige Flüssigkeit direct mit den Geweben in Berührung, so sind die Erscheinungen solche, wie sie nach dem Stich und Biss giftiger Tiere auftreten. Wird der Cysteninhalte in die Peritonealhöhle von Kaninchen injiziert, so tritt der Tod unter den Symptomen einer Blutzersetzung ein.

*Coenurus cerebralis* Rud. ist der Finnenzustand der im Darm des Hundes lebenden *Taenia coenurus* Küchenm. und lebt im Grosshirn, selten im Kleinhirn und Rückenmark von Schafen, mitunter auch von Rindern, besonders bei Lämmern<sup>1)</sup>. Ist die Einwanderung eine massenhafte, so bildet sich nach 10—14 Tagen eine heftige Entzündung des Gehirnes und seiner Häute, die Tiere bekommen Krämpfe, nehmen kein Futter mehr und sterben 4—6 Tage nach dem Auftreten der ersten Krankheitserscheinungen soporös; bei der Section findet man Trübung und Schwellung der weichen Hirnhäute, grossen Blutreichtum des Gehirns und in der Umgebung der Coenurus-Blasen zeigen sich eitrige Exsudate. Ist die Einwanderung keine massenhafte, so beobachtet man einen mehr chronischen Verlauf, und es kommt nun, da die Parasiten meistens nur eine der beiden Grosshirn-Hemisphären bewohnen, zu Störungen im Gange, sogenannten Manège-Bewegungen, welche als Drehkrankheit bezeichnet werden; bald aber treten Anämie und Abmagerung ein, Krämpfe und Zuckungen folgen und in einigen Monaten sterben die Tiere kachectisch. Dass der Coenurus ein Gift enthält, hat Leuckart<sup>2)</sup> gezeigt, der einem Hunde zerschnittene Coenuren, die eine gänseeigrosse Masse bildeten, zu fressen gab, worauf das Tier nach 18 Stunden an einer äusserst heftigen Entzündung des Magens und Dünndarmes starb.

Eine Anzahl Nematoden, welche den menschlichen Körper bewohnen, äussern eine noch viel intensivere Giftwirkung, als die angeführten Cestoden.

---

<sup>1)</sup> Böll, l. c. S. 13—22.

<sup>2)</sup> Railliet, l. c. S. 255.

*Ascaris lumbricoides* L.

Der menschliche Spulwurm macht in vielen Fällen gar keine Krankheitserscheinungen; in anderen aber klagen die Kranken über Schmerzen im Leibe, Uebelkeit, Appetitmangel, Durchfall; später zeigt sich Anämie und bald treten nervöse Erscheinungen hinzu, Mydriasis, Strabismus, Zähneknirschen im Schlaf, Aphonie, Taubheit, Blindheit, Hysterie, Epilepsie, Gehirncongestion, Veitstanz, Hallucinationen, Geistesstörungen; in den schwersten Fällen aber tritt der Tod ein. Leuckart<sup>1)</sup> führt eine ganze Reihe tödlich verlaufener Fälle an.

Ein Knabe starb nach heftiger Kolik und Erbrechen unter Gehirnerscheinungen und bei der Section zeigte sich der ganze Dünndarm mit Spulwürmern erfüllt; die Darmschleimhaut war ohne jede Veränderung (Daquin).

Ein kräftiger, junger Mann starb nach 14tägiger heftiger Kolik in einem Krampfanfall; im Darm wurden mehr als hundert Spulwürmer gefunden (Leroux).

Ein 8jähriges Kind war in der Reconvalescenz nach einer Angina und starb plötzlich unter Convulsionen und Erbrechen; bei der Section fanden sich im Dünndarm zwei Knäuel von Spulwürmern, welche die Darmwand beträchtlich dehnten und die Schleimhaut in grösserem Umfange zerstört hatten (Bertonneau).

Ein 15jähriger, kräftiger Knabe bekam nach seiner Abendmahlzeit plötzlich Erbrechen und heftige Schmerzen in der Nabelgegend; am anderen Morgen fühlte man in der Nabelgegend einen Tumor; der Schmerz steigerte sich, Krämpfe und Delirien traten hinzu und am Mittag starb der Kranke. Bei der Section wurde Peritonitis gefunden, in einem kleinen Teil des Ileum eine ziemlich scharf begrenzte Abschilferung und starke Rötung der Darmschleimhaut, und etwa einen Fuss darunter einige enorme, das ganze Darmrohr fast vollständig verstopfende Conglomerate von Spulwürmern (Hoffmann).

Dass *Ascaris lumbricoides* ein heftig wirkendes Gift enthält, erfährt man, wenn man frische Exemplare aufschneidet; ein eigentümlicher, pfefferartiger Geruch macht sich bemerkbar, die Augen thränen, und

<sup>1)</sup> 1. Aufl. Bd. II. S. 229—258.

erf. hatte das Unglück, beim Reiben eines Auges etwas von dem Giftstoff mit der Conjunctiva in Berührung zu bringen, worauf in kurzer Zeit eine äusserst heftige Conjunctivitis mit Chemosis eintrat, die erst nach geraumer Zeit durch Anwendung von Cocaïn und Kälte beseitigt werden konnte.

Raillet<sup>1)</sup> machte an sich selbst ähnliche Beobachtungen; er spricht von einer enormen Schwellung der ganzen Augengegend mit einem intensiven Jucken; in anderen Fällen wurde Niesen, Schwellung der Tränen-Carunkeln, reichlicher Thränenerguss, lebhaftes Uebelkeit, Anschwellung der Finger beobachtet, so von Miram, Bastian, Cobbold, Huber und Leuckart; letzterer giebt an, das Gift sei in Alkohol löslich, sei wahrscheinlich öligler Natur und sei in der quergestreiften Substanz der Muskeln localisiert.

Ähnliche Erscheinungen sind beim Aufschneiden von *Ascaris melocephala* Cloquet, einem Bewohner des Pferdedarmes, beobachtet.

Deutlicher als an den nervösen Symptomen, welche die Ascariden hervorrufen, erkennt man ihre Giftwirkung an einer Erkrankung, welche Chauffard<sup>2)</sup> beschreibt und sie *Lombricose à forme typhoïde* nennt.

Ein 18jähriger junger Mann wurde in einem höchst elenden Zustande in das Krankenhaus aufgenommen; der Körper war schmutzig und abgemagert, es bestand allgemeine Schwäche, der Gesichtsausdruck war schlaff und leidend, die Züge hängend, blaue Ringe um die Augen; die Nasenlöcher und Lippen zeigten fuliginöse Trockenheit, er klagte über Benommenheit, leichten und diffusen Kopfschmerz, Schlaflosigkeit, heftiges Cöcal-Gurren, Schmerzen im Leibe und bei der Untersuchung fand man einen Milztumor und Fieber, die Temperatur betrug morgens 38°, abends 39°; der Atem roch fétide und es bestand Verstopfung. Die Diagnose Typhus durfte nicht gestellt werden, da die Zunge nicht das Aussehen hatte, welches Typhöse zeigen, und da eine Roseola fehlte; mehrfach trat im Verlaufe Nasenbluten auf. Da sowohl per anum wie per os ein Spulwurm entleert wurde, gab man Semen contra und entleerte in 3 Wochen 39 Ascariden, worauf langsam völlige Genesung

<sup>1)</sup> l. c. p. 398—399.

<sup>2)</sup> A. Chauffard, *Lombricose à forme typhoïde*. La semaine médicale. Paris 1895. 6<sup>e</sup> ann. No. 59. p. 505—506.

eintrat, und Chauffard schliesst aus dieser Beobachtung, dass die Ascariden, wenn sie in genügender Anzahl vorhanden sind, eine Infektionskrankheit mit typhösen Erscheinungen hervorrufen können.

*Ankylostomum duodenale* Dub.

Diesen Nematoden entdeckte Dubini 1838 in Mailand, Bilharz aber und Griesinger wiesen die allgemeine Verbreitung in Aegypten nach und zeigten, dass die sogenannte ägyptische Chlorose, eine perniciöse Anämie, durch den Parasiten hervorgerufen werde; etwa 30 Jahre lang glaubte man diese Krankheit auf Afrika beschränkt, bis im Jahre 1881 erkannt wurde, dass die Arbeiter des St. Gotthard-Tunnels, und zwar sowohl auf italienischer wie auf schweizerischer Seite, massenhaft an dieser Anämie erkrankten und ihr zum Teil zum Opfer fielen. Seit dieser Zeit setzt dieser Wurm, verschleppt durch italienische Arbeiter, seine Wanderung nach Norden fort, und, während Leuckart<sup>1)</sup> 1876 noch sagte, diesseits der Alpen dürfe der Wurm völlig fehlen, kennt man jetzt sein Vorkommen in Bezug auf Europa in Italien, auf Sicilien, in der Schweiz, Frankreich, Ungarn, Deutschland und Belgien; übrigens findet er sich in Asien, Afrika und Amerika.

Es handelt sich um einen kleinen Nematoden, das Männchen ist 8—10, das Weibchen 12—18 mm lang, die Breite beträgt 0,5—1 mm. Bald in kleiner, bald in grosser Menge bewohnt der Nematode den Dünndarm, an dessen Schleimhaut er sich festsaugt; in Deutschland werden fast ausschliesslich die Bergwerks- und Ziegelerbeiter befallen.

Die Krankheitserscheinungen<sup>2)</sup> sind schmerzhaftes Sensationen im Scrobiculus cordis, Erbrechen, Cardialgie, Steigerung der Speichelsecretion, Pyrosis, Peritonitis circumscripta, Darmerscheinungen, als Katarrh, Obstipation, Durchfall, Schmerz; ferner Herzklopfen, gesteigerte Pulsfrequenz, Blässe, Abnahme der roten Blutkörperchen, in extremen Fällen bis auf  $\frac{1}{10}$ , Müdigkeit, Schwindel, Ohnmachten, Dyspnoë; die durchschnittliche Dauer des Leidens, wenn die Nematoden nicht ent-

<sup>1)</sup> Menschliche Parasiten. 1. Aufl. Bd. II. S. 411.

<sup>2)</sup> A. Lutz, Ueber *Ankylostomum duodenale* und *Ankylostomiasis*. Sammlung klin. Vorträge von Volkmann. Leipzig 1885. IX. Ser. Heft 255, 256, 265. S. 2313 bis 2350, 2467—2478.

fernt werden, beträgt vier Jahre; niemals beobachtet man nur eine einfache Anämie, stets bemerkt man auch Ernährungs- und Circulationsstörungen, bis das Krankheitsbild schliesslich dem einer perniziösen Anämie gleicht. Bei fortdauernder Infection ist keine Heilung möglich, entweder bald oder nach einer chronischen Kachexie tritt der Tod ein; bei Aufhören der Infection ohne Entfernung der Parasiten tritt eine langsame und unsichere Besserung ein, der Tod ist aber nicht ausgeschlossen; die Lebensdauer der Nematoden wird auf 3—4 Jahre angegeben. Durch die Abtreibung wird die Prognose sehr günstig, nur bei schweren und veralteten Fällen, wo schon Kachexie eingetreten ist, bleibt sie zweifelhaft. Graziadei hatte in Turin bei 290 kranken Gotthard-Tunnel-Arbeitern 12 Sterbefälle.

Bei der Section findet man hochgradige, allgemeine Anämie, Infiltration der solitären Follikel und der Peyer'schen Plaques, Vergrösserung der Mesenterialdrüsen, leichte Verfettung der Leber und der Nieren, Hydrops ascites und anasarca, Meningeal-, Hirn- und Lungenödem, Dilatation und Hypertrophie des Herzens, fettige Degeneration der Herzmusculatur, Milzschwellung; 500 Ankylostomen rufen auch im kräftigsten Organismus schwere Störungen hervor, nach Leichtenstern können aber schon sehr wenige, in einem Falle 29, äusserst schwere Anämie bewirken, bei der Knochenschmerzen, Albuminurie und das Auftreten von Charcot'schen Krystallen im Darm beobachtet wurde, wie sie auch bei Leber-Echinococcus gesehen wurden.

Der winzige Blutverlust kann hier das schwere Leiden nicht hervorrufen, ebensowenig die örtliche Darmreizung; auch hier kann es sich nur um eine Giftwirkung, um ein vom Nematoden abgesondertes Toxin handeln; ein solches Gift, welches die Eigenschaft hat, das Haemoglobin aufzulösen, nimmt F. Lussana<sup>1)</sup> an, und Bohland<sup>2)</sup>, welcher diese Frage in einer besonderen Arbeit eingehend behandelt, findet, dass an Ankylostomiasis Leidende, obgleich sie gut und reichlich genährt wurden, doch stets anämischer wurden und weit mehr Stickstoff im Harn und Kot absonderten, als ihnen durch die Nahrung zugeführt wurde; so-

<sup>1)</sup> Railliet, l. c. S. 469.

<sup>2)</sup> K. Bohland, Ueber die Eiweisszersetzung bei der Ankylostomiasis. Münchener medic. Wochenschrift. 41. Jahrg. 1874. Nr. 46. S. 901—904.

bald durch einmaliges Eingeben von 5 gr Thymol in einem Fall 200, in einem anderen 170 Ankylostomen entleert waren, besserten die Verhältnisse sich sofort; die Nahrung wurde ausgenutzt und es trat kein Eiweisszerfall mehr ein; da eine gewöhnliche Anämie keinen Eiweisszerfall bedingt und auch eine kleine Anzahl der Parasiten schwere Erscheinungen hervorrufen kann, so muss man annehmen, dass die Ankylostomen ein Protoplasmagift absondern.

*Dracunculus medinensis* Lin.

Seit uralten Zeiten kennt man den Medina- oder Guineawurm, welcher im tropischen Asien, Afrika und Amerika zu Hause ist und im Unterhautbindegewebe oder in den serösen Höhlen lebt; das Weibchen wird bis 80 cm, das viel kleinere, erst in jüngster Zeit gefundene Männchen 4 cm lang.

Anfangs macht der Wurm keine oder nur geringe Beschwerden, dann aber bildet sich an einer Stelle der Haut eine furunkelartige Pustel, es treten Unbehaglichkeit und Kopfschmerz auf, Fieber, Druck in der Magengegend, Uebelkeit, die Stelle, wo der Wurm durchbrechen will, wird heiss und schmerzhaft, eine Eiterung beginnt daselbst. Die Schmerzen können sehr heftig werden, der Gebrauch der Glieder wird oft behindert oder aufgehoben; da der Parasit besonders häufig in den Beinen sich findet, ist das Gehen nicht möglich, das betreffende Glied oder der ganze Körper können abmagern, Marasmus kann sich einstellen. Schliesslich bildet sich ein Abscess, der von selber aufbricht oder durch einen Einstich geöffnet wird; der Ausfluss ist eitrig oder ichorös; Convulsionen und Delirien können sich einstellen.

In dem Geschwür pflegt ein Teil des Wurmes zum Vorschein zu kommen, und von Alters her ist es Gebrauch, denselben vorsichtig zu fassen und auf eine kleine Rolle zu wickeln, welche auf der Haut befestigt wird; jeden Tag macht man dann eine oder einige neue Umdrehungen, wodurch immer etwas mehr von dem Parasiten hervorgezogen wird; ein alter von Blanchard reproducierter Kupferstich von Pigassetta veranschaulicht diesen Vorgang. Das Herausziehen wird so langsam und mit so grosser Vorsicht ausgeführt, weil das Abreissen

Gangrän, Verküppelung und Tod zur Folge haben kann, in allen Fällen aber eine heftige Entzündung hervorruft.

Vor 100 Jahren war man hierüber schon unterrichtet; so sagt Stedman<sup>1)</sup>: if it (der Dracunculus) breaks, the loss of the limb or even of life itself is frequently the fatal consequence; Bremser<sup>2)</sup> entnehmen wir folgende Angaben:

Lister litt an einem Medinawurm im Unterschenkel, der zu  $\frac{3}{4}$  Ellen herausgezogen war, dann aber durch starkes Ziehen abbriss; er zog sich zurück und bewirkte eine so heftige Geschwulst an der Wade, dass die Haut bersten zu wollen schien. Der Kranke wurde schlaflos, hatte heftiges Fieber und musste 30 Tage das Bett hüten.

Bei Cromer stellten sich nach dem Abreissen des Wurmes so heftige Schmerzen ein, dass er unter beständigem Wachen und unlösbarem Durste vier Wochen lang zu Bette liegen musste.

Gallandat berichtet von einem Wurm, der seinen Sitz im Hodensack hatte und beim Versuch, ihn herauszuziehen, abbriss, worauf der Kranke starb.

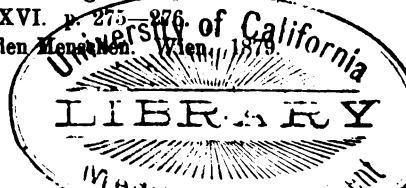
Als Zeugen für Todesfälle nach dem Abreissen führt Bremser ausser Gallandat noch Chardin, Bancroft, Labat und Lister an.

Jedenfalls ist das Abreissen ein sehr gefürchtetes Ereignis, und der Grund der gefährlichen Erscheinungen kann nur eine Giftwirkung des Parasiten sein.

Die Meinung, dass der Parasit als Fremdkörper die Entzündungserscheinungen hervorrufe, muss zurückgewiesen werden, denn das aus etwa 150 Arten bestehende Nematoden-Genus *Filaria*, dessen Repräsentanten bei Wirbeltieren unter der Haut, in den Lungen, zwischen den Magenhäuten, zwischen den Muskeln, in der Pleura- und Peritonealhöhle, in der Orbita, in Drüsen, unter der Nickhaut, in den Sehnenscheiden, im Herzen und den Gefässen lebt, ruft hier niemals Entzündungserscheinungen hervor; *Dracunculus medinensis* muss also einen

<sup>1)</sup> J. G. Stedman, Narrative of a five years expedition against the revolted negroes of Surinam. London. 1796. Vol. II. Chapt. XXVI. p. 275—276.

<sup>2)</sup> J. G. Bremser, Ueber lebende Würmer im lebenden Menschen. Wien, 1840. S. 217—219.



Giftstoff, ein Toxin absondern, das besonders heftig beim Zerreißen des Tieres zur Wirkung kommt; für Entzündung, Eiterung, Gangrän und Tod beim Zerreißen die Embryonen verantwortlich zu machen, die nun frei geworden sind, geht wohl nicht, denn die Embryonen von *Filaria Bancrofti* leben zu Millionen im Blute des Menschen, wie man auch andere Blutfilarien bei Wirbeltieren kennt, die nicht den geringsten Schaden machen.

*Trichina spiralis* Owen.

Die durch die Trichinen erzeugten Krankheitserscheinungen schildert Leuckart <sup>1)</sup> ausführlich; dieselben haben einen sehr stürmischen Verlauf und sind von hohem Fieber begleitet, so dass man glauben kann, Cholera, Typhus, Influenza, Rheumatismus, Vergiftung vor sich zu haben, besonders durch Wurstgift. Zunächst zeigen sich sehr heftige Darmerscheinungen, Durchfälle und Erbrechen; dann tritt Oedem des Gesichtes auf, das sich von hier weiter ausbreitet, Schwerhörigkeit, Heiserkeit, der Harn wird in geringer Menge gelassen und ist rot von Farbe; ferner beobachtet man Ohnmachtsanwandlungen, Bewusstlosigkeit, Delirien, Eingeschlafensein der Glieder, der Puls wird unzählbar und verschwindend und vielfach tritt der Tod unter den Zeichen der Erschöpfung ein; das heftigste und lästigste Symptom sind die oft unerträglichen Muskelschmerzen. Bei der Section findet man eine intensive Darmentzündung, Anschwellung der Mesenterialdrüsen, parenchymatöse und interstitielle Myositis, Hepatisation und bronchopeumische Infiltration der Lunge, endlich fettige Degeneration des Leber- und Nierenparenchyms.

Diese Krankheitserscheinungen und die Sectionsbefunde werden erst erklärlich, wenn man sie auf ein von den Trichinen abgesondertes und im Blute circulierendes Toxin <sup>2)</sup> zurückführt; durch das von einem Toxin enthaltenden Blute ernährte Gehirn werden die typhösen Erscheinungen erklärt, in Lunge und Leber ruft das Gift die angeführten Veränderungen hervor und die Nieren erkranken, wenn sie dasselbe

<sup>1)</sup> l. c. 1. Aufl. Bd. II. S. 581—590.

<sup>2)</sup> O. v. Linstow, Die Gifttiere. Berlin. 1894. S. 129—130.



us dem Blut aufnehmen und mit dem Harn ausscheiden; die Trichinen elangen in diese Organe nicht. Die physiologische Bedeutung des Toxins ist wohl die, dass es die Muskeln zur Bildung der die Muskeltrichinen schützenden Kapseln reizen soll.

Neuerdings hat Askanazy <sup>1)</sup>, welcher die wichtige Entdeckung gemacht hat, dass die befruchteten weiblichen Trichinen nicht im Darmruimen, sondern im Gewebe der Darmwand die junge Brut gebären, wodurch die Ohnmacht der Therapie erklärt wird — dieselbe Ansicht ausgesprochen; auch er führt die Fettleber und die Nephritis auf eine Intoxication zurück.

*Rhabdonema strongyloides* Leuck.

Die mörderische Tropen-Diarrhöe, auch Cochinchina-Diarrhöe genannt, welche im südöstlichen Asien, auf den Inseln des malayischen Archipels, den Antillen, in Brasilien und in Italien herrscht, hat ohne Zweifel verschiedene Ursachen; eine derselben aber ist der Parasitismus von *Rhabdonema strongyloides*, einem winzig kleinen, 2,2 mm langen und 0,034 mm breiten Nematoden, der zu Millionen den Darm bewohnt; im Darm selbst pflanzt er sich fort, und die junge Brut, 0,2—0,6 mm lang, wird mit den Excrementen in solchen Massen entleert, dass in den schwersten Fällen täglich eine Million ausgeschieden werden. Die Krankheit ist subacut oder chronisch und herrscht unter den Eingeborenen, besonders aber werden die eingewanderten Europäer befallen, oft schon nach kurzem Aufenthalt, und das Leiden fordert zahlreiche Opfer. Die Diarrhöe wird bewirkt durch eine gefährliche Reizung des Darmes seitens des Parasiten; derselbe ist so winzig klein, dass an eine mechanische Reizung nicht zu denken ist, man muss daher an von ihm abgesondertes Toxin annehmen. Man meint, dass der Parasit in einem gesunden Darm keinen ihm eigentlich zusagenden Nährboden finde; sowie derselbe aber irgendwie krankhaft verändert ist, vermehrt er sich ins Massenhafte und steigert nun durch das von ihm abgesonderte Toxin die Entzündung so, dass das Leben bedroht

---

<sup>1)</sup> M. Askanazy, Die Lehre von der Trichinosis. Archiv für patholog. Anat. u. Physiol. Berlin. 1895. Bd CXLI. N. F. Bd. XLI. Heft 1. S. 42—71. Taf. I—II.

oder vernichtet wird, ein Verhalten, das unwillkürlich an die Lebensbedingungen der Tuberkelbacillen erinnert.

Auch Tiere werden häufig genug durch Nematoden getötet, offenbar nicht durch mechanische, sondern durch toxische Wirkung. Leuckart<sup>1)</sup> und Jaquot<sup>2)</sup> berichten, dass eine Anzahl Tauben unter Convulsionen und Vergiftungserscheinungen starben, in deren Darm viele Exemplare von *Heterakis maculosa* Rud. sich fanden. Offenbar zum Genus *Dracunculus* gehört eine *Filaria bispinosa* Dies. genannte Art, die unter der Haut von *Python boae* haselnussgrosse Abscesse erzeugt, ähnlich wie *Dracunculus medinensis* beim Menschen. *Spiroptera uncinata* Rud. lebt im Oesophagus der Ente und Gans, und von 200 jungen Enten wurden nach Hamann<sup>3)</sup> 70 durch diesen Parasiten getötet. *Strongylus strigosus* Duj. lebt im Magen und Darm von Hase und Kaninchen und erzeugt eine perniciöse Anämie, an der die Tiere massenhaft sterben. Eine ganze Reihe von Nematoden bewohnt die Lungen von Säugetieren: *Strongylus paradoxus* Mehlis, *commutatus* Dies., *filaria* Rud., *micrurus* Mehlis, *Canis pulmonalis* Osler, *Arnsfieldi* Cobbold, *minutissimus* Mégnin, *Pseudalius capillaris* Müller<sup>4)</sup>; sie finden sich bei Schaf, Rind, Ziege, Pferd, Schwein, Hund, Hase, Kaninchen, besonders den jungen Tieren, und erzeugen hier eine Lungenwurmseuche, die grosse Verheerungen unter ihnen anrichten kann; es entsteht eine Bronchopneumonie, oft bohren sich die jungen, frisch eingewanderten Tiere in das Lungengewebe ein, um das Tier herum bildet sich eine kleinzellige Infiltration, die makroskopisch und mikroskopisch von einem Tuberkel nicht zu unterscheiden ist; eine von solchen Knötchen ganz durchsetzte Lunge sieht ganz wie eine tuberkulöse aus, das Toxin nicht der Tuberkelbacillen sondern der kleinen Nematoden hat die Krankheit bewirkt, und später können Verkäsungen eintreten. *Strongylus contortus* Rud. erzeugt eine vielfach tödliche Magenwurmseuche der Lämmer<sup>5)</sup>, *Ankylostomum perniciosum* v. L. tötete

<sup>1)</sup> l. c. Bd. II. S. 254.

<sup>2)</sup> Recueil. méd. vétérin. 1894.

<sup>3)</sup> O. Hamann, Die Nemathelminthen. II. Jena. 1895. S. 102—109.

<sup>4)</sup> A. Müller, Die Nematoden der Säugetierlungen und die Lungenwurmkrankheit. Leipzig. 1889.

<sup>5)</sup> Böll, l. c. S. 43—44.

einen Tiger, dessen Darm er bewohnte, und *Ankylostomum trigonocephalum* Rud. erzeugt bei Hunden, in deren Darm der Parasit lebt, eine mörderische perniciöse Anämie, wie Mégnin<sup>1)</sup> berichtet. Das Leiden und der Tod sind hier stets nicht auf den mechanischen Reiz der meistens sehr zarten, feinen Nematoden, sondern offenbar auf ein von ihnen gebildetes Toxin zurückzuführen.

---

<sup>1)</sup> P. Mégnin, L'anémie pernicieuse des chiens de meutes. L'acclimatisation. Paris. 1882.



# Referate

von

W. Krause.

*Quain's Elements of Anatomy.* 10<sup>th</sup> ed. by E. A. Schäfer and G. D. Thane. 8. Longman's and Co. London. 1896. Vol. III. P. 4. Splanchnology by E. A. Schäfer and J. Symington. VIIa. 344 ps. With 337 engravings.

Der vorliegende Teil des Werkes wird durch eine historisch sehr interessante Darstellung der Abänderungen eingeleitet, welche dies verbreitete Handbuch der Anatomie im Laufe von 50 Jahren und zehn Auflagen erfahren hat. Sie folgt hier in freier Uebersetzung.

Die auf einander folgenden Ausgaben von Jones Quain's *Elements of Anatomy* waren einschliesslich der vierten, unter der Oberaufsicht des ursprünglichen Verfassers herausgegeben. Nach seinem Tode wurde die Aufgabe, die fünfte Auflage herauszugeben, welche 1845 veröffentlicht wurde, von Richard Quain unternommen, damals Professor der Anatomie, und von William Sharpey, Professor der allgemeinen Anatomie und Physiologie, beide am University College in London. Bei dieser Gelegenheit wurden umfassende Veränderungen in dem Werk vorgenommen und ein grosser Teil ganz neu geschrieben. Dies bezieht sich besonders auf die allgemeine und die Anatomie der Eingeweide, die von Sharpey herausgegeben wurde, worin jener ausgezeichnete Anatom und Histologe manche wertvolle eigene Beobachtungen veröffentlichte. In der That war der Einfluss Sharpey's von dieser Zeit an durch 35 Jahre in diesem Teil des Werkes bemerkbar, und häufig wurde auf dasselbe als auf Quain's und Sharpey's Anatomie hingewiesen. In der sechsten Auflage wurde die Stelle Richard Quain's von G. V. Ellis eingenommen, der sein Nachfolger in der Professur der Anatomie war. Sharpey gab wie bisher die allgemeine und die Anatomie der Eingeweide heraus. — In der siebenten Ausgabe, welche 1867 publiziert wurde, während die allgemeine Anatomie fortdauernd von Sharpey besorgt wurde, war die ganze descriptive und die Anatomie der Eingeweide von Allen Thomson, Professor der Anatomie an der Universität Glasgow, und von John Cleland, dazumal Professor in Galway, jetzt Nachfolger von Allen Thomson in Glasgow, in die Hand genommen. Dieser Teil des Werkes war in grossem Maassstabe durch Cleland umgeändert worden und manche neue Figuren wurden von der Hand Allen Thomson's hinzugefügt. — Die Veränderungen in der achten Ausgabe, welche 1876 veröffentlicht wurde und zuerst unter dem Einfluss der gegenwärtigen Herausgeber stand, waren noch grösser. Bei dieser Gelegenheit wurde der grösste Teil der descriptiven Anatomie von Allen Thomson übernommen, der auch ein Kapitel über

Embryologie hinzufügte, während die Darstellung des Gehirnes und des Rückenmarkes an W. R. Gowers übertragen war. Der Abschnitt über allgemeine Anatomie und die Kapitel über die Brust-, Bauch- und Beckenorgane, sowie die Sinnesorgane waren wieder von Sharpey redigiert, unter dem Beistande eines der gegenwärtigen Herausgebers, nämlich Schäfer's. Viel von diesem Teil des Werkes wurde neu geschrieben und manche neue Illustrationen wurden hinzugefügt. — Im Jahre 1882 wurde die neunte Auflage von Allen Thomson, E. A. Schäfer, damals ausserordentlicher Professor der Physiologie im University College, und von G. D. Thane, dem Nachfolger von Ellis auf dem Lehrstuhl der Anatomie, herausgegeben. Allen Thomson übernahm die Durchsicht des Kapitels der Embryologie, Thane gab die descriptive Anatomie neu heraus, während die allgemeine Histologie und die specielle und mikroskopische Anatomie der Eingeweide einschliesslich des Gehirnes und Rückenmarkes Schäfer zufielen. — Die Vorbereitung der zehnten Ausgabe wurde 1890 durch Schäfer und Thane begonnen. Es war beschlossen, das Werk ganz umzuändern, das Format sowie die Zahl der Illustrationen zu vergrössern und die verschiedenen Teile einzeln, sobald sie druckfertig seien, zu veröffentlichen. Jeder Teil wurde somit eine besondere Monographie über den einzelnen Gegenstand, der durch seinen Titel bezeichnet war, und das Ganze sollte ein vollständiges Handbuch der Anatomie darstellen. In Rücksicht auf dieses Ziel ist eine reichhaltige Bibliographie für jeden Gegenstand ausgearbeitet worden und die Zeichnungen sind in hohem Grade vermehrt. Viele sind in grösserem Maassstabe neu gezeichnet, um sich dem Format anzupassen und manche Originalfiguren wurden hinzugefügt, während andere Illustrationen aus verschiedenen Monographien und maassgebenden Werken copiert wurden. Jetzt ist nur noch sehr wenig von dem ursprünglichen Original des Buches, abgesehen vom Titel, übrig geblieben; grössere Veränderungen sind in dieser Auflage eingetreten als in irgend einer früheren seit 1845.

Die zuerst erschienenen Teile (1890) waren die Embryologie von Schäfer und die Osteologie von Thane. Im Jahre 1891 erschien die allgemeine Anatomie und Histologie von Schäfer und 1892 wurden die Arthrologie, Myologie und Angiologie von Thane veröffentlicht. Alsdann erschienen 1893 Gehirn und Rückenmark und in dem folgenden Jahre die Sinnesorgane, beide das Werk von Schäfer. Ein von den peripheren Nerven handelnder Teil von Thane wurde im Sommer 1895 veröffentlicht, und ein Schlussteil, die Anatomie der Verdauungs-, Atmungs- und Harn- und Zeugungsorgane betreffend, ist nun noch erschienen, womit das Werk vollendet ist. In diesem jetzt vorliegenden Teil sind die anatomischen Beschreibungen J. Symington, Professor der Anatomie an Quain's College in Belfast, zugeteilt und vielfach ganz neu geschrieben, während der histologische Teil der Splanchnologie durch Schäfer neu herausgegeben ist. Ein Kapitel über die Anatomie der Regionen wird in der Form eines Anhanges erscheinen unter der gemeinschaftlichen Redaction von Thane und R. J. Godlee, dem Professor der chirurgischen Klinik am University College. Ref. drückt hierbei den Wunsch aus, dass wenigstens für diesen allerletzten Abschnitt noch Zeit sein möge, die neue Baseler anatomische Nomenclatur eingehend zu berücksichtigen. In Figur 84 auf Seite 68 der Splanchnologie stimmen zwar die Bezeichnungen der Regionen, keineswegs aber ihre Begrenzungen mit denen der Baseler Nomenclatur überein und Jeder sieht, welche reiche Quelle neuer Confusion sich damit eröffnet.

---

## **Nouvelles universitaires.\*)**

Der Professor Dr. D. Barfurth in Dorpat ist zum ordentlichen Professor der Anatomie in Rostock ernannt worden.

Der emeritierte Professor der Anatomie Ph. C. Sappey in Paris ist, 86 Jahre alt, daselbst gestorben.

---

\*) Nous prions instamment nos rédacteurs et abonnés de vouloir bien nous transmettre le plus promptement possible toutes les nouvelles qui intéressent l'enseignement de l'Anatomie et de la Physiologie dans les facultés et universités de leur pays. Le „Journal international mensuel“ les fera connaître dans le plus bref délai.

# **Vergleichend anatomische Untersuchungen über die Haut der Haussäugetiere**

von

**Dr. Paul Jess.**

(Mit Taf. XI u. XII.)

Ueber die Haut der Tiere, über die Bildung der Haare und die Function der Drüsen finden sich schon in älteren Werken einzelne Angaben<sup>1)</sup>. Diese Untersuchungen sind heute völlig belanglos, weil dieselben, ohne entsprechende Technik und ausreichendes Instrumentarium, mit Loupenvergrößerung angestellt sind.

Erst um die Mitte unseres Jahrhunderts trifft man Untersuchungen über die Tierhaut, welche eine geziemende Würdigung an dieser Stelle erfahren müssen. Hierzu zählt zuerst die Arbeit von Gurlt<sup>2)</sup>.

Gurlt stellt folgendes fest: Die Talgdrüsen fehlen am Sohlenballen der Carnivoren gänzlich. Jedes Haar besitzt zwei Talgdrüsen, deren Umfang sich bei allen Tieren, mit Ausnahme des Schweines, nach der

<sup>1)</sup> Paster, Job., Abhandlung über die Bedeckung der Haut der Tiere überhaupt, insbesondere über die Schuppen der Fische. Leipz. Mag. 1767. Bd. XII.

Hensinger, C., Beitrag zur Kenntnis der Feder- und Haarbildung. Meck. Arch. 1823.

Eichhorn, Untersuchungen über die Absonderung durch die Haut. Meck. Arch. 1826.

Sandifort, Over de vorming en ontwikkeling der horens van zogenedieren. N. Verhand van de I. Kl. van het Koninkl. Med. Inst.

Breschet et Roussel de Vanzieme, Recherches anat. et physiol. sur les appareils tegumentaires des animaux. Ann. des sciences nat. 1834.

<sup>2)</sup> Gurlt, Vergleichende Untersuchungen über die Haut des Menschen und der Haussäugetiere, besonders in Beziehung auf die Absonderungsorgane des Hauttalg und des Schweisses. Mag. f. d. ges. Tierheilkunde. Berlin 1835.

Haarstärke richtet. Die Schweissdrüsen sind beim Pferd am Euter und den Geschlechtsteilen am grössten und von oval-länglicher Gestalt. Beim Rinde sind sie rundlich, beim Hunde gross und rund, aber ohne Windungen, mit trichterförmiger Ausmündung; diejenigen des Schafes charakterisieren sich durch besonders starke Schlängelung. Ein Jahr später hat Eschricht<sup>1)</sup> seine Arbeit über die Richtung der Haare am menschlichen Körper veröffentlicht. Schon 1816—1818 hat B. Osiander<sup>2)</sup> die Richtung der Haare am menschlichen Körper als erster beschrieben. Diese Untersuchungen sind an Embryonen vorgenommen. Osiander fand, dass die Haarrichtung dem Verlauf der unterliegenden Blutgefässe entspreche, so an der Stirn der Arteria frontalis, ferner der Scheitelwirbel, und seine Strahlen fallen ungefähr mit den unterliegenden Bluthältern zusammen.

Eschricht<sup>3)</sup> stellt entgegen Valentin<sup>4)</sup> fest: Wollhaar und Schleimdrüsen entstehen nicht gleichzeitig, die ersten Wollhaare kommen beim Menschen als Augenbrauen, als Schnurrbart in der ersten Hälfte des fünften Monats zum Durchbruch. Im Anfang des sechsten Monats sind die Wollhaare insgesamt durchgebrochen. Die Richtung der Wollhaare giebt sich in der ersten Periode nach ihrem Ausbruch viel besser zu erkennen als später, wenn sie gekräuselt sind. Um ihre Richtung festzustellen, kann man aus der Richtung der Haarbälge und der anliegenden Drüsen mit grösster Sicherheit die gemeinten Aufschlüsse erhalten. Beim Foetus ist die Richtung dieser Organe eine fast wagerechte, die Schleimdrüsen und Haarbälge sind genau so gedreht wie das Haar selbst.

Am Ende des sechsten Monats liegen die wenigsten Haarbälge einzeln; die meisten sind paarweise geordnet: zwei und zwei, teils drei und drei; an einigen Stellen selbst vier und fünf doppelte Haarbälge. Die Haare stehen selbst an einander auch in gleicher Anzahl. Bei Tieren kann man die doppelten oder mehrfach doppelten Haare

<sup>1)</sup> Eschricht, Ueber die Richtung der Haare am menschlichen Körper. Müll. Arch. 1837.

<sup>2)</sup> B. Osiander, Commentationes societatis regiae scientiarum goettingensis recentiores. Vol. IV. ad annum 1816—1818.

<sup>3)</sup> Eschricht, l. c.

<sup>4)</sup> Valentin, Entwicklungsgeschichte des Menschen.



sehr häufig sehen, besonders bei dem wenig behaarten *Phacochoerus* (Warzenschwein). Auch beim erwachsenen Menschen sind die Haare häufig doppelt, speciell am Unterarm und an der Scham. Die am Foetus gefundene Haarrichtung ist für den Erwachsenen später bleibend. Die Richtung der Haare am menschlichen Körper kann man sich unter dem Bilde einer Strömung veranschaulichen. Ausströmungspunkte sind solche Stellen, denen alle Haare ihre Wurzeln zukehren. — Anziehungspunkte solche, denen sie ihre Spitze zukehren. Sind die Haarwurzeln zu einander geneigt, so ist der Strom divergierend, sind Haarspitzen zu einander geneigt, so ist er convergierend. Von einem Ausströmungspunkt können also nur divergierende Ströme ausgehen, zu einem Anziehungspunkt nur convergierende Ströme gerichtet sein.

Kreuz ist eine viereckige Stelle, wo zwei divergierende Ströme senkrecht aufeinander stossen und verschwinden, während von den beiden anderen Ecken neue convergierende Ströme ausgehen.

Die Richtung der Haare folgt beim Menschen, wie im Tierreiche, einem ziemlich bestimmten Typus, welcher am Fötus am deutlichsten ist und für jede Tierspecies differiert, jedoch darin übereinstimmt, dass an jedem cylinderförmigen Teil die Haarspitzen den schärferen Hervorragungen entgegengeneigt sind und dadurch eine einzelne oder doppelte Convergierung bilden (1 oder 2 Ströme), je nachdem ihr Umfang kleiner (Unterarm und Anticrus, Hals) oder grösser (Truncus, Schenkel, Schulter) ist.

Ich habe den Eschricht'schen Untersuchungen an dieser Stelle einen besonders breiten Raum eingeräumt, weil sie, abgesehen von Osiander, die erste zusammenhängende<sup>1)</sup> Schilderung dieser Verhältnisse darstellt. In der späteren Litteratur finden sich verschiedentlich einzelne Angaben, aber speciell zusammenhängende Untersuchungen über Richtung der Haare in der Haut sind nicht angestellt, wohl aber ist die Haut vielfach noch Gegenstand der Untersuchung gewesen. Die wichtigsten Publicationen sind folgende, wobei diejenigen, welche sich auf die cutanen Anhangsgebilde, wie Hufe, Klauen und Hörner beziehen, ebenso diejenigen, welche den Haarwechsel behandeln, nicht berücksichtigt sind.

---

<sup>1)</sup> loco citato.

1859 hat Leydig<sup>1)</sup> seine Untersuchungen über die äussere Bedeckung der Säugetiere veröffentlicht. Er fand, dass die Grösse der Talgdrüsen an Tasthaaren und Igelstacheln nicht bedeutender ist, als an feinen Wollhaaren; ein gänzlicher Mangel der Talgdrüsen am Haare war nur bei *Bradypus cuculiger* festzustellen.

Die Schweissdrüsen besitzen eine tunica propria, glatte Muskelfaserschicht und nach innen zu ein polygonales Epithel. Der Ausführungsgang, welchem die Muskulatur fehlt, mündet stets in das obere Ende eines Haarbalges. Schweissdrüsen fehlen ganz dem Maulwurf; bei Ratten und Mäusen trifft man sie nur am Sohlenballen.

Entgegen der Ansicht Gurlt<sup>2)</sup>, dass an allen behaarten Teilen die Schweissdrüsen sehr kleine, windungslose, längliche Bälge darstellen, giebt Leydig an, dass an behaarten Gegenden die Schweissdrüsen einen Kanal darstellen, welcher neben dem Haarfollikel unter Windungen verläuft und eine deutliche Muskulatur zeigt. Gurlt lässt diese Drüsen frei ausmünden, während Leydig beobachten konnte, dass der Ausführungsgang der Schweissdrüse in das obere Ende des Haarbalges, aber nie in den Balg eines Tasthaares mündet<sup>3)</sup>.

In der Schweinehaut sind die Talgdrüsen in geringerer Anzahl oft nur spurweise vorhanden. Die Schweissdrüsen zeigten eine deutliche Muskulatur.

1868 hat dann Harms<sup>4)</sup> festgestellt, die Talgdrüsen münden in den Haarbalg, teils frei und zwar im letzten Falle trichterförmig.

Bohm<sup>5)</sup> schickt seiner Schafzucht eine Studie speciell über die Schafhaut voraus. Er teilt die Haare in 4 Typen ein: 1. Tasthaare; 2. kurze und straffe Haare, an der ganzen Körperfläche vorkommend, schräg eingepflanzt, in gleichen Intervallen, dachziegelförmige Anordnungen der Haare, Scheitel- und Wirbelbildung; 3. Grannenhaare, senkrecht

<sup>1)</sup> Leydig, Ueber die äussere Bedeckung der Säugetiere. Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medizin von Reichert und Du Bois-Reymond Leipzig 1859. S. 730—746.

<sup>2)</sup> Gurlt, l. c.

<sup>3)</sup> S. 736.

<sup>4)</sup> Harms, Beiträge zur Histologie der Hautdrüsen der Säugetiere. 1868.

<sup>5)</sup> Bohm, Die Schafzucht von ihrem jetzigen rationellen Standpunkt. 1873 I. Teil. S. 150.

eingepflanzt, sehr tief, bei alten Tieren bis zur *Fascia superficialis*, Intervalle gleich gross, und 4. Flaumhaare, in Gruppen oder Bündeln angeordnet, oberflächlich eingesenkt. Das Flaumhaar umgiebt das Grannenhaar, wie die Trabanten ihre Planeten. Es existieren hier sogar einige Rassendifferenzen, so z. B. bei *Ovis borealis* liegen die Haarzwiebeln im weitesten Umkreise in regelmässigen Reihen angeordnet, bei der Hidschnucke gehen sie mit dem Grannenhaar parallel in die Höhe, beim Mecklenburger Landschaf sind einzelne Bündel Flaumhaare selbständig angeordnet, ohne ein Grannenhaar im Centrum zu besitzen. Beim Southdownschaf sind die Bündel von 6—8 Haaren gebildet, welche eine Schrägstellung erkennen lassen, beim Merinoschaf liegen die Haarwurzeln einer Gruppe wie Eier in einem Nest zusammen, gehen dann auseinander und vereinigen sich an der Oberfläche der Haut wieder, so dass oft mehrere Haare einen gemeinsamen Balg haben (bis vier in einem Balg). Eine derartige Vereinigung mehrerer Haare in einen Balg war bei keinem anderen Tiere zu beobachten.

Zwei Jahre vorher erschien in Dorpat von Chodakowski<sup>1)</sup> ein Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Haut, der hier auch erwähnt werden muss. Berücksichtigt hat Chodakowski das Pferd, das Rind, das Schaf, den Hund, die Katze, das Schwein, den Maulwurf. Die Chodakowski'sche Studie ist meines Wissens die erste Arbeit über die Tierhaut, in welcher mikrometrische Messungen enthalten sind, wodurch dieselbe auch einen wesentlichen Vorzug vor den früheren Arbeiten über diesen Gegenstand erhält.

Da in der eigenen Untersuchung diese Studie vielfach Erwägung fand und dort die Details nicht wiedergegeben sind, so sollen hier die wichtigsten Befunde registriert werden.

Chodakowski fand: Die Haarbalgdrüsen des Pferdes umlagern in grösserer Zahl (nähere Angabe fehlt!) das Haar. Ihre Grösse ist verschieden, im Vergleich mit den zugehörigen Haaren sind diejenigen an der inneren Lamelle des Präputium die grössten, die Länge des Drüsenläppchens in der Haarbalgrichtung gemessen betrug an dieser Stelle 0,462 mm, die Breite 0,6930 mm, an den Drüsen der übrigen Haut:

<sup>1)</sup> Chodakowski, Ludwig, Anatomische Untersuchungen über die Hautdrüsen einiger Säugetiere. Inaug.-Diss. Dorpat 1871.

Länge 0,336 mm, grösste Breite 0,0616 mm, die Talgdrüsen des Pferdes sind die grössten. Die Form der Schweissdrüsen ist überall dieselbe, die grössten befinden sich am Uebergang der inneren Lamelle des Präputium in die Haut der Corona glandis. An der Schweissdrüse lassen sich drei Teile sondern; einmal der gewundene Knäuel und zweitens der anfänglich gerade, später leicht gewundene Ausführungsgang und schliesslich die Mündung. Am Präputium beträgt: die Höhe der Knäuel von der Haarwurzel aus gemessen 0,8008 mm, die grösste Breite 0,3442 mm, in der übrigen Haut war die Höhe nur 0,2310 mm, die Breite 0,1078 mm, am Ohr noch kleiner. Die Länge des Ausführungsganges beträgt durchschnittlich 1,550 mm, an der übrigen Haut nur 0,750 mm. Der Ausführungsgang macht 3—5, meist 4 Windungen. Die Grösse der cylinderförmigen Zellen beträgt: Grösse 0,0120 mm, Höhe 0,160 mm, Breite 0,0080 mm; deutliches Lumen überall sichtbar; das Lumen des Kanals beträgt 0,0304 mm im Ausführungsgang und Mündung 0,0152 mm.

Beim Rinde ist Ober- und Unterlippe, Stirn, Augenlider, Schwanz und Genitalien untersucht.

Das Stratum Malpighi zeichnet sich von dem des Pferdes durch geringen Pigmentgehalt aus. Die Talgdrüsen des Rindes sind Säckchen oder aus 5—6 Bläschen zusammengesetzte Drüsen; einfache kommen an der Stirn vor, zusammengesetzte trifft man an der Unterlippe und der behaarten Oberlippe: Länge an der Stirnhaut 0,2618 mm, Breite (grösste) 0,0616 mm. An den Lippen gemessen: Länge 0,4620 mm, Breite 0,2510 mm. Die Mündung der Talgdrüsen in den Haarbalg findet im mittleren Drittel des Haarbalgs statt. Die Länge des Ausführungsganges beträgt bei der einfachen Drüse 0,0616 mm, Breite 0,0308 mm; bei den zusammengesetzten ist die Länge 0,1078 mm, die Breite 0,0308 mm. Bezüglich des feineren Baues unterscheiden sich die Talgdrüsen des Rindes nicht von denen des Pferdes. Die Schweissdrüsen des Rindes haben keinen Knäuel, sondern sind einfache, leicht gewundene Schläuche. Die Einmündungsstelle liegt zwischen Stratum Malpighi und Stratum corneum, infolgedessen also tiefer, wie beim Pferde. Die grössten Exemplare trifft man an der behaarten Ober- und Unterlippe, sie zeigen 5—6 Schlingungen. Der erweiterte Ab-

schnitt des Drüsenschlauches misst an der Stirnhaut 0,3080 mm, an der Lippe 0,5390 mm, die Länge des Ausführungsganges an der Stirnhaut 0,4620 mm, an der Lippe 0,6939 mm; das Lumen des erweiterten Drüsenteiles an Stirnhaut und Lippen 0,0770 mm, das Epithel besteht aus flach prismatischen Zellen, in einer Lage. Die Höhe dieser Zellen beträgt 0,0120 mm, die Breite 0,0080 mm. Im Ausführungsgang ist das Epithel mehrschichtig. Zu den Schweissdrüsen rechnen auch die sogenannten Flotzmauldrüsen. Man trennt an jeder Drüse: Drüsenkörper und Ausführungsgang; letzterer teilt sich vor der Mündung mehrfach dichtotomisch, die bindegewebige Hülle trennt die Körper in mehrfache Unterabteilungen. Hauptausführungsgang: Wandstärke 0,0308 mm, Lumen: 0,0770 mm; an der Mündung: 0,0154 mm, Dicke der Aeste erster Ordnung: 0,0770 mm, Breite der einzelnen Schläuche im untersten Abschnitt des Drüsenkörpers: 0,0400 mm, Breite des Lumens in denselben: 0,0080 mm. Die Flotzmauldrüsen sind als verästelte tubulöse Drüsen (S. 20 l. c.) anzusehen.

Beim Schaf ist die Haut der Ober- und Unterlippe, der Augenlider etc. untersucht.

Die Talgdrüsen sind meistens zusammengesetzt und ähneln denen des Rindes. — Meist mündet auf der einen Seite des Haarbalges eine zusammengesetzte, grosse, auf der anderen Seite eine kleine einfache Drüse. Bei den grossen zusammengesetzten ist ein Hauptbläschen von vielen Nebenbläschen zu trennen; die Mündung des Hauptacinus ist zugleich gemeinsamer Ausführungsgang aller Nebenacini, das Hauptbläschen ist 0,6930 mm lang, die grösste Breite des ganzen Drüsencomplex beträgt 0,3850 mm, bei der einfachen Drüse ist die Länge 0,2002 mm, die Breite 0,1386 mm. Breite des Ausführungsganges 0,0462 mm bei zusammengesetzten Drüsen, 0,0152 mm bei einfachen. Die Stellung des Ausführungsganges ist beim Schaf sehr schräg. Die Schweissdrüsen sind gross und stellen ein langgestrecktes Rohr dar, das weite Rohr geht plötzlich in einen engen Ausführungsgang über; die Mündung in den Haarbalg ist deutlich trichterförmig. Die Länge des erweiterten Drüsenteiles 0,8770 mm, Breite 0,0770 mm bis 0,0924 mm. Die Länge des Ausführungsganges betrug 0,6160 mm, die Breite bis zum Trichter 0,0154 mm, die Breite der trichterförmigen Mündung

0,0770 mm, der erweiterte Teil des Drüsenschlauches zeigt Eigentümlichkeiten. Ob die Hülle des Schweissdrüsenschlauches beim Schafe thatsächlich Muskelemente einschliesst oder nicht, war nicht festzustellen. In der Haut der Thränengruben fand Chodakowski beide Arten von Drüsen, und zwar besonders grosse Talgdrüsen, letztere sind viellappig, 8—10 Kolben vereinigen sich zu jederseits einem Complex. Grösste Breite des Drüsencomplex 1,2320 mm, grösste Länge 1,0780 mm. Breite des Ausführungsganges 0,0770 mm.

Beim Hunde ist die Haut der Augenlider, des Ober- und Unterkiefers, der unbehaarten Nase, der Sohlenballen, der Geschlechtsteile und der Analsäcke untersucht. Beim Hunde fanden sich meistens Talg- und Schweissdrüsen zusammen; an der Haut der unbehaarten Nase, des unbehaarten Lippensaumes und des Penis waren überhaupt keine Drüsen nachzuweisen; am Sohlenballen fanden sich nur Schweissdrüsen.

Jede Talgdrüse besteht meistens aus 8—10 Kolbenbläschen, und zwar zu jedem Haarbalg zwei. Die Grösse der Talgdrüsen des Hundes stimmt so ziemlich mit der, der vorbeschriebenen Tiere überein, mit Ausnahme der Schnauze und des Praeputium. Die Schweissdrüsen ähneln denen des Pferdes, abweichend jedoch findet ihre Einmündung dicht über der Mündung der Talgdrüsen in den Haarbalg statt. Bei der Katze am unbehaarten Nasensaume fehlen die Drüsen, am Sohlenballen trifft man nur Schweissdrüsen. Die Talgdrüsen bestehen aus 8—10 Bläschen, welche mit mehreren Ausführungsgängen an der Grenze des mittleren und unteren Drittels in den Haarbalg münden. Einfache Drüsen existieren in der Haut der Augenlider und Ohren. Die Schweissdrüsen der Katze sind überall gleichweite Schläuche, die am unteren Ende stark geschlängelt sind, sie münden über den Talgdrüsen ein. Grösste Länge des Drüsenschlauches senkrecht gemessen 2,31 mm, Länge des geraden Abschnittes des Ausführungsganges 0,462 mm, des spiraligen epidermen Teiles 0,77 mm, die Breite der Schläuche ist 0,0308 mm.

Beim Schwein ist die Haut der Rüsselscheibe, des Ober- und Unterkiefers und des Schwanzes untersucht. In der Rüsselscheibenhaut fand

er keine Drüsen, dagegen Spürhaare. Dieser Befund ist durch Flatten<sup>1)</sup> widerlegt. Die Talgdrüsen sind im Verhältnis zu den Haaren (Borsten) klein. Sie sind meist aus 2—3 Bläschen zusammengesetzt. Grösste Länge des Drüsencomplexes 0,6160 mm, grösste Breite 0,3080 mm, des Ausführungsganges: 0,1540 mm, Breite desselben 0,0462 mm. Schweissdrüsen haben einen im Panniculus gelegenen Knäuel, einen langen Ausführungsgang, welcher oben in den Haarbalg, oder frei mündet. Durch diese Untersuchungen wurde also festgestellt: bei Pferd, Rind etc. finden sich Talg- und Schweissdrüsen, ihre Verteilung ist bei verschiedenen Tieren und verschiedenen Stellen ein und desselben Tieres verschieden. Die Zahl der Talgdrüsen ist bei den verschiedenen Tieren von der Zahl der Haarbälge abhängig. Bei Hund und Katze gehören zu vier Haaren ein Haarbalg und zu diesem ein Drüsencomplex. Talgdrüsen fehlen an der nackten Nasenhaut und Sohlenhaut des Hundes und der Katze, der Rüsselscheibe des Schweines. Schweissdrüsen finden sich an behaarten und unbehaarten Stellen (Sohlenballen von Hund, Katze, Flotzmaul von Rind und Schaf), Präputialdrüsen bei Pferd und Hund, Unterkieferdrüsen der Katze, Analsäcke von Hund und Katze, Klauenschläuche und Thränengruben des Schafes sind Anhäufungen von Drüsenarten. Flotzdrüsen von Rind und Schaf sind Schweissdrüsenansammlungen. — Drüsen fehlen gänzlich an der unbehaarten Nase des Hundes und der Katze, Rüsselscheibe des Schweines. Die Talgdrüsen sind meist zusammengesetzte Drüsen. Die Grösse ist umgekehrt proportional der Grösse des zugehörigen Haares. Die Mündungsweise der Talgdrüsen ist bei allen Tieren gleich. Das Epithel der Talgdrüsen ist mehrschichtig polyedrisch. Die Form der Schweissdrüsen wechselt, gleichweite geknäuelte Schläuche haben: Pferd, Hund, Schwein; gleichweite nur geschlängelte Schläuche: Katze; geschlängelte im unteren Abschnitt erweiterte Schläuche haben: Rind und Schaf. Die Form des Schlauches wechselt nach der Hautstelle. Die Schweissdrüsen nehmen an den Grenzgebieten der nackten und behaarten Haut an Grösse zu; sie haben meist einen Ausführungsgang, selten gemeinsam. An behaarten Stellen münden sie in den Haarbalg, und zwar sehr hoch.

<sup>1)</sup> Flatten, Haut des Schweines. 1895.

Der Ausführungsgang hat ein Epithel, gleich dem Stratum Malpighi. — Das Epithel der Schweissdrüsen ist einschichtig, die Zellform ist beim Pferd cylinder-kegelförmig, mehrseitig prismatisch-cylindrisch, Schaf und Hund abgestumpft kegelförmig, Katze und Schwein klein und kugelig. Die Tunica propria ist eine Fortsetzung der elastischen Grenzmembran der Cutis, dieselbe zeigt eigentümliche Leisten. Glatt ist sie bei Rind, Pferd und Katze.

Ueber die Anwesenheit glatter Muskelfasern in der Wand der Schweissdrüsen sind Chodakowski's Untersuchungen nicht abgeschlossen.

Heynold<sup>1)</sup> hat die Knäueldrüsen des Menschen einer genauen Untersuchung unterzogen.

In der bindegewebigen Hülle des Ausführungsganges sind niemals Muskelfasern aufzufinden. Die einzelnen Schichten sind von aussen nach innen gezählt: Bindegewebshülle, Membrana propria und zweischichtige Epithellage. Die innerste Epithellage zeigt eine deutliche Cuticula; dieselbe färbt sich mit Osmiumsäure braun. Die Cuticula verschwindet im Stratum Malpighi, wo an ihre Stelle eine Verhornung der gleichen Partien tritt. Im Verlauf vom Rete durch das Corium zum Knäuel tritt plötzlich eine geringe Erweiterung auf. An Stelle des mehrschichtigen Epithels treten sehr hohe Cylinderzellen und die bindegewebigen Elemente bergen in sich Muskelfasern. Diesen Befund hat Krause<sup>2)</sup> für sämtliche Schweissdrüsen bestätigt. Entgegen der Ansicht Tomsa's<sup>3)</sup>, dass die Blutgefässe der Schweissdrüsen mit denen des Papillarkörpers zusammenhängen, führt Heynold an, dass dies nicht möglich sei, denn an stark anämischen Stellen könne man häufig deutlichen Schweissausbruch constatieren. Alle secernierenden Schläuche haben 1. glatte Muskulatur; 2. einfaches, nach dem Lumen zu scharf begrenztes Cylinder-Epithel, ohne Cuticula. Die Ausführungsgänge sind ohne Muskulatur mit mehrschichtigem Epithel und deutlicher Cuticula. Im Meatus auditorius hominis kommen Schweiss- und Talgdrüsen vereint vor.

<sup>1)</sup> Heynold, Ueber Knäueldrüsen des Menschen. Virchow's Archiv. 1874. Bd. LXI. S. 77—90.

<sup>2)</sup> W. Krause, Centralblatt für die med. Wissenschaft. 1873. Nr. 52.

<sup>3)</sup> Tomsa, Archiv für Dermatol. u. Syphil. 1873. Heft 1.



Im Jahre 1876 erschien im Archiv für mikroskopische Anatomie Band XII die classische Arbeit von P. Unna<sup>1)</sup> über die Haut. Die Unna'schen Befunde sind Richtschnur geblieben bei allen späteren Forschungen. Da dieselben mehr histogenetisch, denn vergleichend anatomisch sind, muss eine weitere Berücksichtigung an dieser Stelle unterbleiben.

1875 hat Stirling<sup>2)</sup> die Haut des Hundes untersucht. Die Hundehaut ist wie die Cornea aus vielen übereinander gelegten Geflechten gebildet, die in ihrer Lage durch elastische Fasern gehalten werden, während beim Menschen die collagenen Bündel schräg von unten nach oben aus der lockeren Subcutis gegen die Epidermis emporsteigen. Die Mündung der Schweissdrüsen ist trichterförmig (S. 228) oberhalb der Talgdrüsen gelegen. Von den Haarbälgen, welche bündelweise angeordnet liegen, verschmelzen mehrere, bevor sie sich auf der Cutisoberfläche öffnen. Die Schweissdrüse begiebt sich in das mehreren Haaren gemeinsame Balgstück. Während beim Menschen auf der mehrschichtigen Tunica propria direct das Schlauchepithel sitzt, liegt beim Hunde zwischen beiden eine völlig homogene, sehr feste hautartige Schicht. Der Arrector pili canis besteht aus einem elastischen Bande, dessen Elemente durch eingelagerte Muskelfasern gegen einander verschoben werden können.

1879 hat dann Graff<sup>3)</sup> seine Untersuchungen angestellt und folgendes beobachtet. Die Form der Talgdrüsenacini ist bei den einzelnen Tierspecies und auf den verschiedenen Stellen (nähere Angabe fehlt) verschieden. Die Schweissdrüsen beim Rind und Schaf sind geknäuel, bei Hund und Schwein gewunden. Der Ausführungsgang wird im Rete weiter und mündet trichterförmig. Die Heynold'sche Cuticula beruht auf Täuschung durch Farbstoffniederschläge. Ferner entbehren

<sup>1)</sup> P. Unna, Beiträge zur Histologie und Entwicklungsgeschichte der menschlichen Oberhaut und ihrer Anhangsgebilde.

<sup>2)</sup> W. Stirling, Beiträge zur Anatomie der Cutis des Hundes. Aus dem physiologischen Institut Leipzig. 1875. Berichte über die Verhandlungen der königlich sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Mathematisch-physikalische Klasse. Bd. XXII. S. 221—231.

<sup>3)</sup> Graff, Dr. Karl, Vergleichend anatomische Untersuchungen der Hautdrüsen der Haussäugetiere und des Menschen, mit besonderer Berücksichtigung der Präputialdrüsen. Pflüg, Vorträge für Tierärzte. II. Serie. H. 2. S. 51—72.

nicht alle Ausführungsgänge der Knäeldrüsen jeglicher Muskulatur; jedoch alle Ausführungsgänge, deren secernierende Schläuche glatte Muskulatur besitzen, haben gleichfalls solche. Graff hält die Bezeichnung Talg- und Schweissdrüsen für nicht geeignet und schlägt vor, die Drüsen nach ihrer Form zu bezeichnen. Der Zweck der in den Schweissdrüsen enthaltenen Muskulatur ist der, das Secret zu entleeren; sie fehlt deshalb dort, wo schon durch Spannung der Haut dies ermöglicht wird (Sohle, Präputium).

Waldeyer<sup>1)</sup> gab im Jahre 1884 seinen Atlas über die Haare heraus. Die Substanz des Haares besteht aus Mark, Rinde und Oberhäutchen. Man unterscheidet an jedem Haar folgende vier Abschnitte: 1. Bulbus pili, 2. Radix pili, 3. Scapus pili, 4. Apex pili. Das Mark bildet in der Mitte des Haares eine Säule aufeinander geschichteter Zellen, welche sich in den verschiedenen Haaren verschieden hoch hinauf erstreckt und überhaupt von allen Haarbestandteilen die bedeutendsten Verschiedenheiten zeigt, so dass die Unterscheidung der Haare der einzelnen Tierspecies grösstenteils auf dem Verhalten des Markes beruht. Die Haarfarbe ist abhängig von dem gelösten Pigment (Eigenfarbe des Haares), von dem körnigen Pigment (nimmt bei der Geschlechtsreife zu; nachdunkeln der Haare), vom Luftgehalt, von der Haaroberfläche ab glatt oder rauh. Haarbalgdrüsen von acinösem Charakter gehören 2—6 zu jedem Haar. Der Arrector pili fehlt den Vibrissen. Die Dichtigkeit der Haare beim Menschen ist am Scheitel am grössten. hier stehen 293 Haare auf einem Quadratzoll; die Vorderfläche des Oberschenkels, woselbst nur 13 Haare auf einen Quadratzoll kommen, hat die geringste Dichtigkeit. Die meisten Haare am menschlichen Körper sind schief eingepflanzt. Bald nach dem Hervorbrechen legen sich die Haare in eine bestimmte Richtung zur Körperoberfläche (Haarstrich). Der Haarstrich ist an den verschiedenen Körperstellen ein verschiedener, wobei bestimmte Gesetzmässigkeiten obwalten. Es lag nahe, den Haarstrich des Menschen mit dem der Tiere zu vergleichen und etwaige Ergebnisse zu Gunsten der Abstammungslehre der Men-

<sup>1)</sup> W. Waldeyer, Atlas der menschlichen und tierischen Haare, sowie der ähnlichen Fasergebilde. Lahr 1884.

schen von bestimmten tierischen Vorfahren zu verwerthen. Darwin<sup>1)</sup> und Hückel<sup>2)</sup> führen an, dass ein bestimmter Haarstrich sich in gleicher Weise am Ellenbogen der anthropoiden Affen und am Ellenbogen des Menschen wiederfinden. Diese Haarstellung ist von den Anthropoiden auf den Menschen vererbt. Schwalbe<sup>3)</sup> führt den Haarstrich auf Bewegungsrichtungen zurück. Ueber den Markcylinder macht Waldeyer noch folgende wesentliche Angaben. Der Markcylinder im Tierhaar ist im Verhältnis zum Schaft breiter als beim Menschen. Eine mittlere Markbreite und darüber spricht allerdings immer für ein Tierhaar. Wilkens<sup>4)</sup> nennt alle Haare gleicher Richtung ein Haarfeld. Das punktförmige Zusammentreffen der Haare von verschiedenen Seiten her bezeichnet man als Haarwirbel; ist der Ort des Zusammentreffens eine Linie, so heisst man es einen Haarwall. Die Stellen, an denen die Haare nach verschiedenen Richtungen auseinandergehen, nennt man, wenn sie punktförmig, Haarsterne; wenn sie linienförmig Haarscheiden. Bonnet<sup>5)</sup> hat die Drüsen und Haare einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Wie Chodakowski<sup>6)</sup> schon festgestellt hat, ist die Grösse der Talgdrüsen in einem umgekehrten Verhältnis stehend zur Grösse des zugehörigen Haares. Die einfachste Drüsenform zeigt Schwein, Rind und Katze, eine complicirtere schon Hund und Pferd. Ihre Zahl ist von der Zahl der Haarbälge abhängig. Bei Huftieren hat jedes Haar seinen Balg, also sind mehr Talgdrüsen als Haare vorhanden. Bei Carnivoren vereinigen mehrere 5—6 Haarbälge zu einer Gruppe mit gemeinsamem Ausführungsgang; hier gehören viele Talgdrüsen zu einem Haarbalgcomplex. Die grössten Talgdrüsen haben Hund und Pferd, die kleinsten das Schwein. Die Form der Drüse ist abhängig von der Dichtigkeit des Haarwuchses, Dicke und Spannungsverhältnissen der Haut. Je

<sup>1)</sup> Darwin, Abstammung des Menschen etc. Uebersetzt von Kavos. Stuttgart 1871. S. 167.

<sup>2)</sup> Hückel, Anthropogenie. 3. Aufl. 1877. S. 542.

<sup>3)</sup> Schwalbe, Ueber menschliche Haare. Correspondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. 1878.

<sup>4)</sup> M. Wilkens, Form und Leben der landwirtschaftlichen Haussäugetiere. Berlin 1885.

<sup>5)</sup> Bonnet u. Ellenberger, Handbuch der vergleichenden Histologie und Physiologie der Haussäugetiere. Berlin 1887.

<sup>6)</sup> Chodakowski, l. c.

reicher der Haarwuchs, um so länger und schmaler sind die Drüsen und um so spitzer ist der Einmündungswinkel (Rückenhaut und Flanke). Je dünner um so runder und stumpfer ist der Winkel (Gesicht, Lippen, äussere Geschlechtsteile). Die Talgdrüsen fehlen am Zehen- und Sohlenballen, im Hufe, in den Klauen und am Nasenspiegel des Hundes und der Katze. Die Drüse entsteht durch Ausstülpung des bindegewebigen und epithelialen Teiles des Haarbalges, die Stachelschicht wird zum Drüsenepithel, die Glashaut zur Drüsenmembran.

Die Knäeldrüsen liegen tief, vielfach in der Subcutis, und münden oberhalb der Talgdrüsenmündung. Die Drüse besteht aus dem Secretions- und Excretionsgang. Hund, Pferd und Schwein haben wirkliche Knäuelbildung. Form und Grösse des Knäuels richten sich nach Tierart, resp. lokalen Spannungsverhältnissen und Dicke. Grosse Drüsen findet man in der Umgebung der Zitze beim Mutterschwein. Die Knäeldrüsen fehlen völlig an der Eichel, den Zitzen der Kühe und an der Zwischenklauenhaut.

Im Secretionsgang finden sich einschichtige cubische und cylindrische Zellen mit runden oder ovoïden Kernen. Die Zellen erscheinen fein gestreift.

Die Haare fehlen am Nasenspiegel des Hundes und der Katze, an der Eichel, Clitoris, Sohlen- und Zehenballen, sowie an allen freien Uebergangsstellen der Haut in die Schleimhaut.

Man trennt Deckhaare, Flaumhaare, Wollhaare, Schweifhaare, Mähnenhaare, Barthaare, Köthenhaare, Augenwimpern, Narissen am Naseneingang, Vibrissen am Ohreingang und Spürhaare.

Eine postembryonale, vom Haarwechsel unabhängige Neubildung von Haaren findet nicht statt.

Die sämtlichen Studien über die Haut in dem Vorgenannten haben niemals die ganze Haut einer Tierart zum Gegenstand ihrer Forschung gemacht. Meistens wurden nur einzelne leicht zugängliche Hautgegenden untersucht, in anderen Veröffentlichungen sind nur besondere Hautgebilde, Hauttaschen etc. zum Gegenstand der Forschung gemacht. Eine Studie über die Haut der Tiere, welche es sich zur Aufgabe machte, die Haut an allen Regionen zu untersuchen, fehlt bislang.

Von den älteren Arbeiten ist die von Chodakowski verfasste Dissertation die bedeutendste, da Chodakowski besonderes Gewicht auf die Grössenverhältnisse legt und zweitens genau die Stelle bezeichnet, an welcher der beschriebene Befund aufgenommen ist. Die meisten übrigen Forscher, so Harms etc., lassen diese wichtige Angabe gänzlich unberücksichtigt. Hierdurch ist es nicht möglich die Befunde nachzuprüfen, da der Fundort unbekannt ist. Bei einer nur flüchtigen Durchsicht der Präparate verschiedener Hautregionen liess sich erkennen, dass die Gestalt und Grösse der Haare und Drüsen vielfachen, bislang nicht berücksichtigten, Schwankungen unterworfen ist.

Die vorliegende Arbeit hat die Aufgabe verfolgt, einen Beitrag zu liefern zur Kenntnis der vergleichenden Anatomie der Haare und Drüsen in der Haut der Haussäugetiere. Morphologische Differenzen in den Haaren etc. haben bis heute wenig interessiert. Chodakowski hält sich auf Grund seiner sporadischen Untersuchungen für berechtigt, bezüglich der Talgdrüsen folgenden Satz als allgemein gültig zu registrieren<sup>1)</sup>. „Die Talgdrüsen (es ist von der Haut des Pferdes die Rede) haben mit Ausnahme derjenigen des inneren Vorhautblattes und der Schamlippen überall die gleiche Form.“

Wie völlig willkürlich und unzutreffend diese Annahme, die noch bis zum heutigen Tage ihre Gültigkeit besitzt, ist, wird mit Evidenz aus der nun folgenden Beschreibung der einzelnen Regionen erhellen. Besonderes Augenmerk wurde auf die bisher noch völlig unberücksichtigten regionären Abweichungen gerichtet, dann aber musste untersucht werden, welche morphologischen Differenzen zwischen der Haut und den cutanen Abkömmlingen bei den einzelnen Tierarten bestanden. Besonderer Wert ist auf die Grössenverhältnisse der Haare und Hautdrüsen gelegt; erreicht wurde dieses durch Vornahme einer sehr grossen Zahl von Messungen und Extraction des Mittelwertes; bei grossen Schwankungen, z. B. in den Haardurchmessern, sind Endwerte angegeben. Die Messungen gewähren eine Einsicht in die Verschiedenartigkeit, welche die Quantität der Behaarung und der Drüsen an den einzelnen Körpergegenden, wie bei den verschiedenen Tieren aufweist.

<sup>1)</sup> cf. S. 10.

Da diese Untersuchung einem bestimmten Specialzweck dienen soll, so wurden als Objecte derselben drei Haustierarten, Pferd, Rind und Hund, ausgewählt. Die Haut des Schafes ist schon vielfach Gegenstand eingehender Untersuchung gewesen, dieserhalb habe ich als Anhang eine dem Schafe allein eigentümliche Hauteinstülpung am inneren Augenwinkel, die sogenannte Unteraugenschmiergrube oder Fossa infraorbitalis, untersucht. Eine speciell die Haut des Schweines behandelnde Untersuchung ist gleichzeitig, wie diese vorliegende, im histologischen Institut der königlichen tierärztlichen Hochschule zu Berlin angestellt worden und bereits als Inaugural-Dissertation publiciert.

Die einzelnen Hautproben wurden folgenden Regionen im Durchschnitt entnommen: „Kopf und zwar Seitenteil (Backengegend), Stirnteil (Stirnwirbel), Brust, Seitenteil in der Höhe der Vena thoracica externa, die Sternalgegend und die Habichtsknorpelgegend; vom Rücken: Widerrüst, Kreuzbeingegend; von den Vorderextremitäten: Ellenbogengegend, Vorderfusswurzel-Vorderfläche und -Hinterfläche resp. Streck- und Beugefläche; von den Hinterschenkeln: Innen- und Aussenfläche; ferner die Haut der Schamgegend, der Vulva, des Mittelfleisches, des Milchspiegels bei der Kuh und des Euters.

Die, der noch nahezu lebenswarmen Haut, entnommenen Proben wurden in steigendem Alkohol gehärtet und in Paraffin eingebettet.

Zur Tinction ist meistens Haematoxylin und Picrocarmin zur Verwendung gelangt; in der ersten Farblösung wurden die Präparate überfärbt und dann entsprechend entfärbt, im Picrocarmin belass ich die Präparate 24 Stunden.

An dieser Stelle möchte ich noch auf ein von mir angewendetes, bisher noch nicht beschriebenes Verfahren hinweisen, welches bei Hautuntersuchungen, besonders, wenn eine sehr starke Cutis Schwierigkeiten macht, wenigstens für gewisse Zwecke recht vorteilhaft ist.

Die zur Untersuchung verwendete Haut wird direct in

Glycerini purissimi . . . . 100,0

Haematoxilini . . . . gtt. 25

gelegt. Hierin bleibt die Haut liegen, bis sie völlig durchsichtig und gleichzeitig hart wie Pappe geworden ist.

Die Dauer der Maceration richtet sich nach der Grösse und dem

Horngehalt des zu untersuchenden Hautstückes und dauert zwischen 12 und 36 Stunden.

Die so präparierte Haut lässt selbst bei stärkster Pigmentation das Licht durchfallen und hat die Consistenz frisch erstarrten Leimes; sie lässt sich zur Anfertigung feinsten Schnitte in Klemmleberspannung besonders gut verwenden.

Die Ergebnisse meiner Untersuchungen sind hierunter nach den einzelnen Tierarten geordnet. In dem Folgenden habe ich nicht wie dies bisher meist üblich war, die Talgdrüsen und Schweissdrüsen gesondert beschrieben, sondern mir die Regionen der Haut als Einteilung gewählt. Dies scheint mir den Vorteil schnellster Uebersicht zu gewähren. Indem Haar, Epidermis, Talg- und Schweissdrüsen in ihrem natürlichen Zusammenhange beschrieben sind, erhält man ein richtiges Bild von der Haut jeder Körperregion und durch Vergleich dieser einzelnen Bilder treten die Unterschiede stärker zu Tage.

#### Das Pferd.

Zur Untersuchung gelangte die Haut einer Schimmelstute und eines braunen Wallachs; beide Tiere waren circa 15 Jahre alt und befanden sich in einem sehr schlechten Nährzustand. Folgende Gegenden wurden untersucht: hintere Fläche des Fessel-Kronbein-Gelenkes, Ellenbogengegend, Mittelfleischgegend (12 cm von der Vulva entfernt), Backengegend, an der Umschlagstelle der Arteria maxillaris externa, Stirngegend in der Höhe des Stirnwirbels, hinteres linkes Euterviertel (unmittelbare Umgebung der Zitze), Fesselgelenkgegend, untere und Seitenfläche des Schweifes, Halsseitenfläche (Fossa jugularis), Mähnenanfang, Hinterhaupt, Habichtsknorpelgegend (Vorderbrust), schwach-behaarte Bauchhaut (Nabelgegend), Vulva.

Der Dickendurchmesser der Haut ist am Mähnenanfang, Hinterhauptsgegend, am grössten und beträgt 0,5—0,48 cm, dann folgt mit 0,45 cm die untere Schweiffläche (circa 8 cm vom After gemessen) mit 0,4 cm kommt die Peripherie des Penis, sowie die Haut des Schenkels in der Regio olecrani.

Die Haut des *Penis* selbst hat eine Dicke von 0,3 cm, an der Gegend des Fesselgelenks, des Habichtsknorpels und des Nabels hat

die Haut einen Durchmesser von 0,25 cm, nahezu ebenso dick, nämlich 0,20 cm, ist die Haut des Halses (Fossa jugularis), von gleicher Stärke, 0,15 cm, sind die Haut des Stirnwirbels, der Kopfseitenfläche und des Dammes, sowie des oberen Augenlides.

Eine Darstellung der Schwankungen des Haardurchmessers und des Markcylinders an den einzelnen Körperregionen, sowie das Verhalten dieser beiden Teile zu einander, giebt die nachfolgende Tabelle.

Körperteil	Durchmesser	Markcylinder	Papille	Länge des Arrector pili
Stirnwirbel . . . .	0,085	—	—	0,255 Breite desselben 0,0270
	0,051	0,017	—	
	0,085	0,051	0,0824	
	0,0459	0,0243	0,034	
	0,051	0,017	0,051	
Fessel-Vorderfläche .	0,068	0,034	—	
	0,102	0,051	—	
	0,051	0,01475	0,0216	
	0,068	0,017	—	
	0,085	0,054	0,054	
Haut am Euter . .	0,0135	0,0027	—	<i>Weite des Haarbalges</i> { v. d. T. 0,0378 { n. d. T. 0,0675 { v. d. T. 0,0891 { n. d. T. 0,1350 { v. d. T. 0,068 { n. d. T. 0,119
	0,0081	—	—	
	0,01275	0,0027	—	
	0,0081	0,003375	—	
	0,017	0,00425	—	
Vulva . . . . .	0,068	—	—	
	0,016875	—	—	
	0,01275	—	—	
	0,02125	—	—	
	0,034	—	—	
Damm . . . . .	0,017	—	—	
	0,0162	—	—	
	0,034	—	—	
	0,02125	—	—	
	0,017	—	—	



Körperteil	Durchmesser	Markcylinder	Papille	Länge des Arrector pili
Untere Schweiffläche	Seite	0,170	—	—
		0,186	—	—
		0,119	—	—
	Mitte	0,03825	—	—
		0,034	—	—
		0,051	—	—
Habichts-Knorpel, Vorderbrust		0,085	—	—
		0,051	—	—
		0,08075	—	—
		0,05661	—	—
		0,255	0,0085	—
Kötze . . . . .		0,0513	0,0185	—
		0,0648	0,0270	—
		0,0595	0,017	—
		0,085	0,034	0,051
		0,051	0,0108	0,0594
Hinterschenkel, Innenfläche		0,034	—	—
		0,0765	—	—
		0,017	—	—
		0,02125	—	—
		0,08925	—	—
Mähnenanfang . . .		0,085	0,034	—

Der Papillarkörper fehlt an der behaarten Haut des Pferdes gänzlich; ich habe mich im Folgenden auch bei den anderen Tierarten des Ausdruckes Papillarkörper bedient, darunter soll jedoch nur jene wellige und hügelige Faltenbildung verstanden sein, nicht aber der echte Papillarkörper.

Am *Stirnwirbel*, woselbst eine dichte Behaarung besteht, erscheinen die Talgdrüsen seitlich zusammengedrückt und langgezogen; sie nehmen das mittlere Drittel des Haares an Ausdehnung ein und füllen den Raum zwischen zwei benachbarten Haaren völlig aus. Nur in vereinzelten Fällen kann man einen Mündungsteil von dem eigentlichen Drüsenkörper trennen, meist liegt die Drüse in ihrer ganzen Ausdehnung dem Haare fest an und mündet ohne deutliche Abgrenzung in den Haarbalg. Die Form der Drüse ist eine rübenähnliche. Der Drüsenkörper selbst zerfällt durch seine bindegewebigen Scheidewände

in mehrere Abteilungen. Die Scheidewände springen nur wallartig in das Innere des Sackes hinein und reichen von seinem Grunde bis an die Einmündungsstelle. Diese längsverlaufenden Trennungslinien sind derart entstanden, dass sich aus dem ursprünglich glatten Sack noch secundäre Ausbuchtungen gebildet haben. Die Drüsenränder sind pigmentiert. Dieses Pigment ist hauptsächlich in den auf der Bindegewebswand aufsitzenden Zellrändern abgelagert; deutlich tritt dieses Verhältnis hervor an den oben geschilderten Scheidewänden. Dieselben charakterisieren sich im mikroskopischen Bilde teilweise als tiefschwarze Linien, ferner aber bewirkt die Pigmentation die scharfe Conturierung der Drüse; in den Schweissdrüsen ist im Wandteil keine Spur von Pigmentkörnern zu erblicken. Die Grösse der bläschenförmigen Drüsenzellen beträgt 0,0135 mm.

An der *Vulva* des Pferdes sind die Verhältnisse wesentlich andere. Hier ist ein mächtiges Talgdrüsenlager vorhanden, die feinen Härchen stehen wie in einem Talgdrüsenbett. Der Haardurchmesser beträgt 0,0077 mm, die Talgdrüsen umgeben das Haar meist in der Form eines Ovals, dessen längster Durchmesser 0,1269 mm und dessen kürzester Durchmesser 0,0756 mm beträgt. Aus diesen Zahlen ergibt sich das Verhältnis des feinen Härchens zu dem umgebenden mächtigen Drüsenlager. Der Drüsenkörper zerfällt in viele einzelne Lappen; so zählte ich an verschiedenen Drüsen bis zu acht; mehrere solcher Lappen haben einen gemeinsamen Ausführungsgang, meist sind es drei, vielfach auch nur zwei solcher Drüsenteile, welche in den gemeinsamen Ausführungsgang hinein ihr Secret giessen. Der Gang hat je nach dem Umfang der zugehörigen Drüsenmasse ein verschieden weites Lumen; so beobachtete ich solche von 0,0135 mm, solche von 0,0054 mm Weite. Die Anordnung der einzelnen Drüsenlappen um das Haar kann man als radiär bezeichnen, stets steht ein Haar im Centrum. Der Haarbalg ist der gemeinschaftliche Ausführungskanal für sämtliche Drüsen, in ihm steht dies winzige Haar, wie der Klöppel in einer Glocke. Der Haardurchmesser steht zur Weite des Haarbalges in gar keinem Verhältnis. Ich konnte Haare von 0,0054 mm in einem Haarbalge von 0,0236 mm Durchmesser beobachten; die Weite des Haarbalges war also  $4\frac{1}{2}$  mal so gross wie der Haardurchmesser.

Eigenartig und für die Vulva charakteristisch ist die Anordnung der Drüsen um das Haar auf dem senkrechten Schnitt; von dem gemeinsamen Haarbalg gehen, wie bei einem Quirl, in gleicher Höhe mehrere Gänge ab, und zwar münden hier bis vier Talgdrüsensäcke gleichzeitig. Dann verläuft der Haarbalg nach abwärts ohne jede Unterbrechung, an seinem unteren Ende ergiessen sich abermals mehrere Drüsen in Form eines Quirls in den Haarbalggrund (also ein Doppelquirl). Die Schweissdrüsen laufen theils neben den Talgdrüsen einher, theils winden sich dieselben zwischen den einzelnen Säcken hindurch.

Charakteristisch ist es jedoch, dass, sobald die Schweissdrüsen die Höhe der letzten Talgdrüsen erreicht, hat sich das Lumen sehr stark erweitert (von 0,0054 mm auf 0,0162 mm). Herabreichend bis in die Subcutis finden sich in der Haut der Vulva mächtige Lager von Schweissdrüsen, welche hier ebenso wie im Stirnwirbel eine ausgesprochene Knäuelbildung erkennen lassen, sich von den ersteren jedoch dadurch unterscheiden, dass sie Pigment enthalten. Allerdings ist dies nicht bei allen der Fall, die meisten aber zeigen deutliche braunschwarze Contouren. Das Pigment ist in den Drüsenzellen in Klumpen (Schollen) und in Körnchenform abgelagert, am Euter dagegen, einer nahe gelegenen Region und in einer Haut, welche der Vulva sehr ähnelt, findet sich in den Schweissdrüsen keine Spur von Pigment. Es erregt im mikroskopischen Bilde den Anschein, als ob in den Schweissdrüsenknäueln, besonders an den Stellen, an denen der Gang eine Knickung bildet, das Pigment in Schollen abgelagert ist, während die in dem übrigen geradlinig verlaufenden Teile des Drüsenganges gelegenen Zellen feinkörniges Pigment tragen. Da es nicht uninteressant, auch in den Schweissdrüsen die genaue Pigmentablagerungsstelle kennen zu lernen und besonders mit den Verhältnissen am Stirnwirbel zu vergleichen, habe ich die Drüse bei 750facher Vergrösserung untersucht. Dabei zeigt sich, dass durchweg sämtliche cylindrische Zellen in ihrem basalen Teile Pigmentkörner tragen, welche vielfach die Grösse des Zellkernes erreichen; dass einzelne Zellen nur feinkörniges Pigment enthalten, andere dagegen grössere Schollen, ist so aufzufassen, dass ursprünglich nur feinkörniges Pigment vorhanden war, welches später zusammengefloßen ist. Niemals jedoch konnte ich im ex-

cretorischen Teile eine Pigmentablagerung constatieren. Der Durchmesser des Drüsenganges ist 0,051 mm stark. Bei einem Drüsendurchmesser von 0,0432 mm beträgt die Höhe der cylindrischen Zellen 0,0135 mm, also nahezu gleich dem Durchmesser des Lumen; dies Verhältnis ist überall im secretorischen Teile der Schweissdrüsen zu constatieren. Die Basis der cylindrischen Zellen hat die Gestalt eines regulären Sechseckes, die Zwischensubstanz ist stark lichtbrechend, so dass man das Bild einer Bienenwabe erhält.

Die von Krause<sup>1)</sup> beobachtete feine Zähnelung des basalen Teiles der Schweissdrüsenzelle des Menschen ist beim Pferde nicht nachweisbar.

Der Ausführungsgang der Drüsen<sup>2)</sup> zeigt nach meinen Untersuchungen von aussen nach innen folgenden Aufbau: Bindegewebehülle, Membrana propria und hierauf flache einschichtige Epithellage. Auf der Flächenansicht erscheinen diese Zellen polyedrisch mit deutlichem Kern. Durch das Präparationsverfahren, mikrotomieren, entstehen zuweilen von dem Gewohnten abweichende Bilder, welche zu falschen Auffassungen über den Bau des Ausführungsganges führen können. Man sieht den Gang teilweise mit vieleckigen, fast blasig erscheinenden Zellen erfüllt. Dies Bild kommt derart zu stande, dass sich die Kittsubstanz zwischen den Zellen nur teilweise löst, ohne dass die Zellen von der Basis abgerissen werden können, aber aufgebürstet erscheinen. Controlierbar ist dies Bild auf Querschnitten des Ausführungsganges. Der Ansicht Heynolds, dass im secretorischen ein mehrschichtiges Epithel vorhanden ist, kann ich mich nicht anschliessen, wohl aber nehme ich mit Graf<sup>3)</sup> an, dass auf der bindegewebigen Eigenschicht glatte in der Schlauchrichtung verlaufende Muskelzellen ihre Lage haben. Die Heynold'sche Cuticula ist nicht zu beobachten, der centrale Teil geht nach meinen Untersuchungen besonders zart und ohne merkliche Grenze in das Lumen über.

<sup>1)</sup> Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften. Nr. 52.

<sup>2)</sup> Heynold, Ueber die Knäuelrüsen des Menschen. Virchow's Archiv. 1874. Bd. LXI. S. 77—92.

<sup>3)</sup> Graf, Dr. Karl, Vergleichend anatomische Untersuchungen über den Bau der Hautdrüsen der Haussäugetiere und des Menschen, mit besonderer Berücksichtigung der Präputialdrüsen. Pflug, Vorträge f. Tierärzte. 1879. II. Ser. H. 2. S. 51—72.

Die Haut am *Euter* beim Pferde, welche der Haut der Vulva sehr ähnlich und örtlich benachbart ist, zeigt jedoch wesentliche Abweichungen in ihrem Aufbau, besonders in morphologischer Hinsicht. Die Behaarung ist am Euter wie an der Vulva eine äusserst spärliche. Die feinen Härchen, welche in den Mündungen der Talgdrüsengruppen sich befinden, haben als Haarkleid keine Bedeutung, sondern wie schon Hesse<sup>1)</sup> annimmt, die Aufgabe, lediglich auf mechanischem Wege das eingedickte Secret vor Stauung zu bewahren.

Die Formation der Talgdrüsen ist am Euter besonders charakteristisch und gewährt ein noch nicht bekanntes Bild. Direkt in den basalen Teil des Haarbalges hinein mündet, nahezu parallel der Hautoberfläche gerichtet, die kugelige Drüse. An diesen eigentlichen Haarbalg mit zugehöriger Drüse ist noch ein zweiter Gang angesetzt. Es hat das Ganze das Aussehen, als sei ein sehr grosser Haarbalg durch eine mittlere Scheidewand in zwei Abteilungen getrennt, von denen nur eine das feine Härchen enthält, während in den Grund jeder Abteilung senkrecht zur Haarachse eine Drüse mündet. Der Durchmesser einer dieser kugeligen Talgdrüsen beträgt im Drüsenkörper 0,119 mm, im Ausführungsgang 0,068 mm, jede Wand 0,017 mm. Die an der Stelle, wo beide Ausführungsgänge zusammenstossen, senkrecht nach aufwärts strebende Scheidewand hat einen keilförmigen Querschnitt mit nach abwärts gerichteter Basis. An der Grenze des mittleren und oberen Drittteles verliert sich die Scheidewand; gleichzeitig mit diesem Aufhören der Scheidewand tritt auch eine erhebliche Abnahme des Durchmessers der nunmehr zusammengeflossenen beiden Haarbalgröhren ein.

An dieser verschmälerten Stelle münden auch die Schweissdrüsen ein, welche im übrigen unterhalb der Talgdrüsen gelegen sind. Die freien Mündungen der vereinigten Schweiss- und Talgdrüsen haben an dieser Stelle die Gestalt eines langgezogenen Trichters, wie schon Harms (l. c.) angiebt. Bei Harms fehlt bei den einzelnen Befunden die Angabe der Körperregion und deshalb ist es so schwierig, an eigenen Präparaten die Harms'schen Bilder wiederzufinden. Der Durch-

---

<sup>1)</sup> l. c.

messer des Secretionsteiles der Schweissdrüsen am Euter ist 0,0540 mm, der des Lumens 0,027 mm, der Ausführungsgang der Schweissdrüse hat einen Durchmesser von 0,0189 mm, er mündet in den Haarbalg hinein. Jener von Harms als Schweissdrüsenmündung bezeichnete Trichter ist also die deltaförmige Mündung der vereinigten Schweiss- und Talgdrüsen. Die Verbindung der Euterhaut mit der Cutis der Vulva wird durch die Haut des *Dammes* (Regio perinei) gebildet, welche eine ausserordentlich spärliche Behaarung aufweist. Die feinen Härchen von 0,0171 mm Durchmesser erreichen niemals die Oberfläche der Haut, sie stecken in einem mächtigen Haarbalg, dessen Durchmesser neunmal so gross ist wie der des Haares. Die Talgdrüsen stellen hier eine Zwischenstufe der beim Euter und der Vulva beschriebenen Formen dar. Bei der Vulva mündeten die einzelnen Drüsenausführungsgänge quirlartig in einem Punkte in den Haarbalg und es befanden sich gewöhnlich zwei solcher Drüsensterne übereinander. Am Euter waren zwei Ausführungsgänge zu einem Gange verschmolzen. Am Damm besteht ein 0,017 mm breiter Ausführungsgang alias Haarbalg, welcher sich teilt und dessen beide Seitenzweige wiederum Teilungen eingehen. Besonders hervorzuheben ist, dass im Gegensatze zu den vorbeschriebenen Talgdrüsen der eigentliche Drüsenkörper von dem Ausführungsgang durch einen Hals scharf abgesetzt ist.

Die Schweissdrüsen enthalten hier sehr viel Pigment, sind jedoch nicht so stark entwickelt wie am Euter und bilden langgestreckte, schmale, parallel verlaufende Drüsenknäuele. Im secretorischen Teil der Schweissdrüse habe ich folgende Maasse im Durchschnitt ermittelt: der Gesamtdurchmesser beträgt 0,0675 mm, der des Lumens 0,027 mm, die Höhe der Cylinderzellen 0,0108 mm. Das Stratum corneum, mucosum, cylindricum haben eine besondere Stärke (0,34 mm); besonders stark ist das Stratum mucosum entwickelt.

Die Haut der *Unterfläche* des *Schweifes* ist wenig behaart und intensiv pigmentiert, jedoch stärker als die vorbenannten Hautarten; sie bildet eine Zwischenstufe zwischen der Haut der Geschlechtsteile und derjenigen des übrigen Tierkörpers. Das histologische Bild bietet jedoch vielerlei Abweichungen. Die mächtigen Schichten der Epidermis sind geschwunden, hervorragend entwickelt ist das Stratum cylindricum. Die

Dicke der Epidermis beträgt 0,085 mm, diejenige des Stratum corneum 0,0108 mm. Im Gegensatz zu den vorbeschriebenen Regionen hier, ist ein besonders stark entwickelter Papillarkörper nicht zu constatieren; zwischen dem Stratum corneum und Stratum mucosum (0,0081 mm dick) hebt sich deutlich ein Stratum lucidum ab, wie es an der Fingerbeere des Menschen ausgezeichnet beobachtet werden kann. Während die Haut der Schweifunterfläche in der Mitte einen sehr feinen Haarwuchs zeigt, nimmt der Haardurchmesser nach den Seiten, den Ansatzstellen der Schweifhaare, zu. An der Seite dieser Haut fand ich Haare von 0,17 mm Durchmesser und 0,034 mm Markcylinder, in der Mitte solche von 0,081 mm Durchmesser, ohne erkennbaren Markcylinder.

Das Haar ist umgeben von Talgdrüsen in starker Ausbildung. Die Zahl der das Haar umgebenden Drüsensäcke schwankt zwischen zwei und fünf, und in den meisten Fällen sind es vier. Das Haar liegt in diesem Drüsenlager niemals central, sondern stets excentrisch. Die Form der Talgdrüsen ist sackartig und es besitzt jeder Sack einen langen, scharf vom Drüsenkörper abgesetzten Ausführungsgang, welche fast sämtlich in gleicher Höhe in den Haarbalg einmünden. Die Maasse schwanken an dieser Stelle ausserordentlich, wie folgende Zusammenstellung ergibt:

Senkrechter	} Durchmesser d. Talgdrüse	0,289	0,255	0,255	0,221
Horizontaler		0,135	0,204	0,170	0,170
Ausführungsgang . . . . .		0,340	0,425	0,255	0,204

Daraus ergibt sich, dass der Ausführungsgang ca. ebenso lang ist wie der senkrechte, also der grösste Durchmesser der Drüse, und die Breite der einzelnen  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{1}{3}$  der Länge beträgt. Durch die Säcke hindurch windet sich der excretorische Teil der Schweissdrüse; derselbe geht mit dem Haarbalg nach aufwärts und mündet zwar für sich allein, aber in dieselbe kraterförmige Hautvertiefung, welche den Haarbalg aufnimmt. Vielfach münden die Schweissdrüsen auch einzeln, niemals aber, wie Harms angiebt, kraterförmig. Die Schweissdrüsen haben hier keine Knäuelbildung, sondern zeigen nur wenige Windungen, und verlaufen im übrigen in senkrechter Richtung zur Hautoberfläche. Der Durchmesser der Schweissdrüsen beträgt 0,0405 mm, der des Lumens 0,0189 mm.

Zwischen der *Regio umbilicalis* und der *Regio pubis* befindet sich beim Pferde eine Haut, welche den Uebergang darstellt zwischen der schwachbehaarten und der übrigen Haut des Tierkörpers. Dieses ist die *schwachbehaarte Bauchhaut*. Ein Papillarkörper im eigentlichen Sinne fehlt.

Die Dicke der Epidermis ist hier eine recht erhebliche, sie beträgt 0,221 mm; sämtliche Schichten zeigen einen grossen Pigmentgehalt. Das *Stratum corneum* ist 0,34 mm stark und trägt nach aussen ein mässig stark entwickeltes *Stratum mortificatum*. Der Haardurchmesser beträgt 0,027 mm, der Markcylinder 0,0081 mm. Conform dem schon erwähnten Gesetz, dass, je kleiner der Haardurchmesser und je weiter der Haarstand, desto umfangreicher werden die drüsigen Anhangsgebilde der Haut, zeigen sich an der schwachbehaarten Bauchhaut grosse Schweiss- und Talgdrüsen. Die Gestalt der Talgdrüsen ist teils sackförmig, teils cylindrisch. Vielfach begleiten die Drüsen das Haar vom oberen Drittel bis zur Haarwurzel herab.

Die Haardichtigkeit (um über diesen Punkt eine einheitliche Vorstellung zu erwirken, habe ich als Norm für die Haardichtigkeit die Entfernung zweier Haare, welche in derselben senkrecht zur Hautoberfläche gerichteten Ebene gelegen sind, angenommen) beträgt an dieser Stelle 0,595 mm, der Haardurchmesser 0,027 mm, der Durchmesser des Markcylinders 0,0051 mm. Vielfach war nur eine Drüse zu jeder Seite des Haares bemerkbar, mehrfach aber konnten deren drei in einem Gesichtsfelde beobachtet werden.

Von dem eigentlichen Drüsenkörper setzt sich mit einem Hals der excretorische Teil des Ausführungsganges ab. Der Querdurchmesser des Drüsensackes betrug 0,102 mm, derjenige des Ausführungsganges 0,051 mm; im allgemeinen konnte ich feststellen, dass der Querdurchmesser des Drüsensackes zu dem des Ausführungsganges sich verhält wie 2 zu 1.

Mikroskopisch ähnelt dieser Haut diejenige der *Hinterschenkelinnenfläche*, soweit dieselbe schwach behaart ist. Trotz dieser Nachbarschaft sind schon bei der oberflächlichsten Untersuchung ganz erhebliche Abweichungen zu constatieren. Die Talgdrüsen erstrecken sich fast bis zur Haarwurzel hinab und stellen ein mächtiges Lager



dar, dagegen sind die Schweissdrüsen verhältnismässig gering an Masse. Die Dicke der Epidermis beträgt 0,0135 mm, der Durchmesser des Stratum corneum, welchem ein starkes Stratum mortificatum aufsitzt, 0,0027 mm. Ein eigentlicher Papillarkörper fehlt. Der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,0595 mm und 0,0255 mm. Die Haardichtigkeit beträgt hierselbst 0,629 mm. Die Talgdrüsen hängen vielfach zu fünf um den Haarbalg herum, der Querdurchmesser des Drüsenkörpers beträgt 0,136 mm, der des Ausführungsganges 0,068 mm; also auch hier verhält sich der Querdurchmesser des Drüsensackes zu dem des Ausführungsganges wie 2 zu 1.

Die Gestalt der Talgdrüsen ähnelt derjenigen in der Haut der Geschlechtsteile; sie haben das Aussehen, als seien sie von unten nach oben zusammengedrückt, sodass man dieselben als pilzförmig bezeichnen kann.

Die Schweissdrüsen haben einen Durchmesser von 0,0432 mm, das Lumen des secretorischen Ganges, welcher zu einem Knäuel aufgerollt ist, beträgt 0,0108 mm. Ein Pigmentgehalt ist nicht zu constatieren.

Die Schweissdrüsen liegen so dicht, dass man dieselben als eine Schicht von 0,34 mm Durchmesser bezeichnen kann. Nach der Bauchgegend zu nehmen die Talgdrüsen die Oberhand, und man sieht nur hin und wieder kleine Knäuel liegen, deren Höhendurchmesser 0,017 mm beträgt, während der Durchmesser des secretorischen Ganges mit 0,0705 mm, der des Lumens mit 0,0135 mm, der des excretorischen Ganges mit 0,0126 mm gemessen wurde. An der schwach behaarten Bauchhaut war das Verhältnis des secretorischen zum excretorischen Teil wie 15 zu 5, hier wie 15 zu 6, im allgemeinen also wie 3 zu 1.

Die Haut am Penis ist nahezu unbehaart und zeigt eine ununterbrochene Lage von Schweissdrüsen, gleichsam ein Stratum glandulare. Die Talgdrüsen sind nur schwach entwickelt und liegen unmittelbar unter der Epidermis; sie haben eine eiförmige Gestalt mit einem längsten Durchmesser parallel der Oberfläche. Der Durchmesser des secretorischen Teiles der Talgdrüse betrug 0,0675 mm, der des Lumens desselben 0,0216 mm, der des Ausführungsganges 0,0150 mm.

Von der im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Hautteilen stehenden Haut der Extremitäten wurden verschiedene Stellen unter-

sucht. An der Vorderfläche des Fesselgelenkes ist die Epidermis auffällig durch ein schwaches Stratum corneum und ein sehr dickes Stratum mortificatum, welches sich in Schollen ablöst. Die Epidermis ist 0,139 mm dick. An der Oberfläche der Haut befinden sich zahlreiche wallartige Erhebungen. Die Behaarung ist eine sehr dichte und beträgt 0,17 bis 0,25 mm. Der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,051 mm und 0,034 mm, die Haarwurzel hat einen Durchmesser von 0,139 mm, die Papille von 0,051 mm. An der Grenze des oberen und mittleren Drittteles befinden sich jederseits am Haarbalge die Talgdrüsen, welche teils rundlich, teils spindelförmig gestaltet sind. Die Einmündung der Talgdrüsen in den Haarbalg erfolgt nicht, wie bisher angenommen, an der Grenze des oberen und mittleren Drittteles, sondern mehr der Epidermis zu; genauer wäre die Angabe zwischen dem ersten und zweiten Fünftel, von oben nach unten gerechnet. Die Drüse selbst nimmt, am Haarbalg anliegend, das zweite und dritte Fünftel ein, während das vierte und letzte Fünftel von dem Anfangsteil des Ausführungsganges, sowie dem ganzen secretorischen Teile der Schweissdrüse ausgefüllt wird. Die Länge des Drüsenkörpers der Talgdrüse betrug 0,340 mm, die Breite desselben 0,085 mm. Die Schweissdrüsen zeigen keine eigentliche Knäuelung. Wenig tiefer als die Haarwurzel und um dieselbe herumgelegt sieht man die geschlängelte Schweissdrüse ihren Anfang nehmen. Der Durchmesser des Ganges betrug 0,068 mm, der des Drüsenlumens 0,0405 mm, der des Ausführungsganges 0,027 mm. Im allgemeinen beträgt der Durchmesser des excretorischen Teiles der Schweissdrüse nur  $\frac{1}{3}$  desjenigen Abschnittes.

In der *Köthe* (hintere Fläche des Fesselgelenkes) ist der Haarwuchs sehr stark; die Haardichtigkeit beträgt 0,221 mm. Der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,085 mm und 0,051 mm. Die Haare haben ein deutlich zweizeiliges Mark. Der Durchmesser der Haarwurzel verhält sich zu dem des Haares in den meisten Fällen wie 10 zu 3. Die Dicke der Epidermis beträgt 0,085 mm; besonders ist das Stratum mortificatum entwickelt. Die Talgdrüsen sind ausserordentlich gering entwickelt, bei einem Haardurchmesser von 0,432 mm ist der horizontale Durchmesser 0,0405 mm, also nahezu dem Haardurchmesser entsprechend, der Längs- oder Verticaldurchmesser aber beträgt

0,256 mm; es handelt sich also um langgezogene, am unteren Ende zugespitzte röhrenartige Gebilde. Mit nahezu jedem Haar läuft eine Schweissdrüse aufwärts. Der secretorische Teil ist nicht zu einem grossen Knäuel gewickelt, sondern zeigt nur zahlreiche um eine parallel der Haarrichtung verlaufende Achse gruppierte Windungen. Das Verhältnis der Durchmesser der Drüsenschläuche zu dem Ausführungsgange verhält sich hier ebenfalls wie 3 zu 1. An der *Seitenfläche des Halses* liegen die Verhältnisse conform der Fesselgelenkvorderfläche, die Behaarung ist eine dichte. Die Haut am Uebergange in die *Mähne* habe ich in einen Vergleich mit der Halsseitenfläche gezogen. Ein wesentlicher Unterschied ist jedoch nicht zu ermitteln gewesen, das einzige war, dass die Talgdrüsen an Umfang nach der Mähne zu abnehmen, während die Schweissdrüsen an Umfang zunehmen und einen deutlichen Knäuel bilden. Der Vollständigkeit halber sei hier noch eine Hautgegend angeführt, welche von manchen Forschern zu ihren Studien benutzt ist: diese ist die Haut der *Augenlider*. Von mir untersucht ist nur die Haut des oberen Augenlides. Es ist eine fein und dichtbehaarte Haut; der Haardurchmesser beträgt 0,027 mm, der des Markcylinders 0,0135 mm, die Haardichtigkeit 0,17 mm. Die Talgdrüsen heften sich nur an einer Seite dem Haar mit einem kurzen Ausführungsgang an. Vielfach sind es zwei kleine Säckchen, deren gemeinschaftlicher Durchmesser 0,136 mm beträgt, der des Ausführungsganges 0,068 mm (Verhältnis wie 2 zu 1). Die Einmündung geschieht zwischen erstem und zweitem Fünftel in den Haarbalg. Neben dieser gestielten zweilappigen Form ist eine zapfenartige zu beobachten, ähnlich wie dieselben von Gurlt<sup>1)</sup> für eine Form der Schweissdrüsen gehalten wurden.

Die Behaarung fehlt nur am *Penis* fast völlig. Die Epidermis ist an der dicht und mit starken Haaren besetzten Cutis wesentlich dicker als an der feinhaarigen Haut. An allen Körpergegenden sind die drei Schichten Stratum cylindricum, Stratum mucosum und Stratum corneum vorhanden, jedoch ist das Verhältnis der Durchmesser der einzelnen Schichten zu einander nicht stets dasselbe. Das stärkste Stratum corneum finden wir an der Fingerbeere des Menschen, ein Stratum

---

<sup>1)</sup> l. c.

lucidum findet sich an der Unterschweiffläche, das stärkste Stratum mortificatum findet sich an der Hinterschenkelinnenfläche. Der Haardurchmesser und der Markcylinder sind in ihren Durchmessern grossen Schwankungen unterworfen; das Verhältnis dieser beiden Teile zu einander schwankt zwischen 5 zu 1 und 2 zu 1, wobei ersteres Verhalten an der Euterhaut, letzteres an der dichtbehaarten Extremitätenhaut zu beobachten ist. Der Ansicht Waldeyers<sup>1)</sup>, „dass bei Tieren der Markcylinder im Verhältnis zum Schaft breiter ist als beim Menschen“, kann ich ebensowenig mich anschliessen, wie dem Resumé Waldeyer's (S. 128), dass eine mittlere Markbreite und darüber immer für ein Tierhaar sprechen. Schon am Körper des Individuum treten so grosse Schwankungen zu Tage, dass die Annahme einer bestimmten Gesetzmässigkeit zwischen tierischen und menschlichen Haarcylindern willkürlich erscheint. Die Schweissdrüsen haben meist ihre Lage unterhalb der Haarwurzel und sind aufgeknäuel, nur an der Köthe und der Schweifunterfläche kommt es zu einer Knäuelbildung nicht; ihre Mündung erfolgt teils frei, teils in die Hautvertiefung, welche den Haarbalg aufnimmt.

Die Form der Talgdrüsen ist sehr wechselnd; es wurden beobachtet: blasen-, spindel-, rüben-, pilzförmige, ferner zweilappige, kolbige und sackartige. Das Verhältnis der Drüsen zum Haarbalg ist an den einzelnen Körperregionen wesentlich verschieden und lässt dieselben von einander im mikroskopischen Bilde gut trennen, so Euter und Vulva, einfache und doppelte Drüsenform. An der schwachbehaarten Bauchhaut, am Penis und am Euter findet sich bei spärlicher Behaarung ein entschiedenes Uebergewicht der Schweissdrüsen; dieselben sind hier in mächtiger, ununterbrochener Schicht, gleichsam wie ein Stratum glandulare, vertreten. An der Hinterschenkelinnenfläche, an der Vulva, an der Unterfläche des Schweifes dagegen sind bei sonst gleichartiger Beschaffenheit, also spärlicher feiner Behaarung beider Hautsorten die Talgdrüsen mehr zur Entwicklung gelangt und überragen an Mächtigkeit der Entwicklung die Schweissdrüsen erheblich. Es fragt sich nun, wie dieser Unterschied in dem gegenseitigen Verhalten der

<sup>1)</sup> Waldeyer, Atlas der menschlichen und tierischen Haare.

Schweiss- und Talgdrüsen in der Pferdehaut zu erklären ist, besonders an Gegenden die dicht benachbart, z. B. Bauchhaut und Hinterschenkelinnenfläche, bei einer Haut ferner, welche sonst makroskopisch und mikroskopisch nicht zu trennen ist, die gleichweiten Haarstand (Haardichtigkeit), gleich feines Haar hat. Bei einem Vergleich drängt sich folgende Erklärung hierfür ungezwungen auf. Solche fein behaarten Hautstellen, an denen die Haut mit der Oberfläche der nachbarlichen Cutis in stete oder häufige Berührung kommt, zeigt ein Ueberwiegen der Talgdrüsen gegen die Schweissdrüsen, so z. B. die Schweifunterfläche reibt mit der Afterhaut resp. Cutis der Vulva, die Haut der Hinterschenkelinnenfläche reibt gegenseitig, ebenso die der Vulva entweder gegenseitig oder mit der Haut der Schweifunterfläche. Solche Haut, welche keinen vorübergehenden oder dauernden Reizen ausgesetzt ist, wie Bauchhaut, Penis etc., zeigt ein Zurückgehen der Talgdrüsen und eine Zunahme der Schweissdrüsen.

(Schluss folgt.)

---

## Re f e r a t e

---

**E. Retterer**, *Anatomie et Physiologie animales*. 2<sup>e</sup> édition. 1 vol. in — 18 et 488 p. Paris, Hachette. 1896.

L'auteur divise son ouvrage en trois parties: dans la première, il étudie les fonctions de nutrition; dans la seconde, les fonctions de relation. La troisième est consacrée à la classification des animaux. Après avoir exposé les principes de la classification zoologique, M. Retterer étudie successivement, dans six chapitres distincts, les Protozoaires, les Rayonnés, les Annelés, les Mollusques et les Vertébrés. Ce livre a été spécialement écrit pour l'enseignement des sciences naturelles dans les lycées, mais les élèves de nos facultés de médecine le liront, eux aussi, avec intérêt et profit. La clarté et la méthode apportées dans l'exposition, les soins donnés à d'illustration du texte et, d'autre-part, la compétence toute particulière de l'auteur en Histologie et en Histoire naturelle font du volume de M. Retterer un livre didactique de tous points excellent. La première édition s'est écoulée rapidement; la seconde, entièrement refondue, aura certainement la même succès.

L. Testut.

---

## Nouvelles universitaires.\*)

---

M. Vialleton, agrégé à la faculté de médecine de Lyon, est nommé professeur d'Histologie à la faculté de médecine de Montpellier.

M. Paulet, professeur d'anatomie à la faculté de médecine de Montpellier, est nommé professeur honoraire.

M. Gillis, agrégé, est nommé professeur d'anatomie à la faculté de médecine de Montpellier.

M. Curtis, agrégé, est nommé professeur d'anatomie pathologique à la faculté de médecine de Lille.

M. Laguesse, agrégé, est nommé professeur d'Histologie à la faculté de médecine de Lille.

M. Constant Sappey, professeur honoraire d'anatomie à la faculté de médecine de Paris, est mort le 15 Mars 1896, à l'âge de 86 ans (v. p. 208).

---

\*) Nous prions instamment nos rédacteurs et abonnés de vouloir bien nous transmettre le plus promptement possible toutes les nouvelles qui intéressent l'enseignement de l'Anatomie et de la Physiologie dans les facultés et universités de leur pays. Le „Journal international mensuel“ les fera connaître dans le plus bref délai.

# Vergleichend anatomische Untersuchungen über die Haut der Haussäugetiere

von

Dr. Paul Jess.

(Schluss.)

## Das Rind.

Die untersuchte Haut entstammte einer schwarzbunten Kuh Holländer Rasse.

Zur Untersuchung sind folgende Hautgegenden herangezogen. Kopf: Seiten- und Backengegend sowie Stirnwirbel; Brust: Seitenfläche in Höhe der Vena thoracica externa; Unterbrust: Sternalgegend; Rücken: Widerrüst; Kreuzbeingegend; Ellenbogengegend; Vorderfusswurzel; Euterhaut; Vulva; Habichtsknorpel; Hinterschenkelinnenfläche; Milchspiegel.

Die Zubereitung der Präparate geschah in der bei der Pferdecutis beschriebenen Art und Weise.

Chodakowski, auf welchen sich noch heute sämtliche Lehrbücher beziehen, hat beim Rinde Ober- und Unterlippe, Stirn, Augenlider, Schwanz und Genitalhaut untersucht. Es kann selbstverständlich aus diesen wenigen Hautpartien unmöglich ein Bild der gesamten Rinderhaut konstruiert werden.

Hierunter stelle ich zunächst die Befunde an den bisher noch nicht beschriebenen Hautpartien nebeneinander.

Am Seitenteil des Kopfes fehlt der Papillarkörper gänzlich, die Epidermis ist 0,081 mm stark, hiervon entfallen 0,027 mm auf das

Stratum corneum, welches an seiner Oberfläche ein wenig entwickeltes Stratum mortificatum trägt. Die Oberfläche der Haut ist meist glatt und nur wenig in kleine, wallartige Falten gelegt (Pseudopapillarkörper). Die Behaarung ist eine dichte; die Haare haben einen Durchmesser von 0,0594 mm, der Markcylinder einen solchen von 0,0243 mm; die Talgdrüsen sind gut entwickelt, liegen zu beiden Seiten des Haares und haben eine pfeilspitzenartige Gestalt mit deutlich abgesetztem Ausführungsgang. Der Durchmesser, in der Längsrichtung des Haares, beträgt an der Drüse 0,34 mm, parallel der Oberfläche der Haut gemessen 0,17 mm. Der Ausführungsgang hat einen Durchmesser von 0,051 mm und zeigt einen deutlichen halsartigen Absatz. Die Einmündung des Ausführungsganges in den Haarbalg geschieht unter nahezu rechtem Winkel (gegen Bonnet<sup>1)</sup>), trotz relativ dichter Behaarung. Die Schweissdrüsen stellen hier senkrecht zur Oberfläche in die Tiefe hinabsteigende Röhren dar. Die tiefste Stelle ist etwas erweitert und hat einen Durchmesser von 0,0675 mm, derjenige des Ausführungsganges beträgt 0,027 mm (Verhältnis wie 1:2,5). Während beim Pferde die Lage des Knäuels, also etwa dem erweiterten Rohrstück entsprechend, erheblich tiefer ist als die Haarwurzel, reichen beim Rinde die Schweissdrüsen fast niemals unter die Haarwurzel hinab, sondern enden etwa in der Gegend, wo die Haarwurzel in den Haarschaft übergeht.

Am *Stirnvirbel* des Rindes ist die Behaarung eine sehr dichte; die Haare haben einen Durchmesser von 0,0285 bis 0,068 mm. An der Haarwurzel tritt eine auffallende Erscheinung, welche bisher noch nicht beschrieben ist, zu Tage. Bei der Pferdehaut hatte die Haarwurzel die Gestalt eines Flaschenbodens, in dessen Hohlkegel die Haarpapille hineinragte, diese Form kommt auch bei Rindern vor, so z. B. am Kopfseitenteil. Die häufigste Haarwurzelgestalt ist jedoch die Zwiebelform. Die Verbindungslinie zwischen der Haarbalgmündung und der Haarwurzel, also die Haarschafttrichtung, ist keine gerade Linie, sondern meist entsteht an der Stelle, wo das erste Fünftel des Haarbalges von unten gezählt mit den nächstfolgenden zusammenstößt, ein Winkel von 120—130°, häufig bildet die anfängliche Richtung

<sup>1)</sup> Ellenberger's Histologie. S. 426.



mit der schliesslichen einen nahezu rechten Winkel. Manche Haare verlaufen eine Strecke parallel der Hautoberfläche, um dann senkrecht aufzusteigen und mit der bisherigen Richtung einen rechten Winkel zu bilden, zuweilen findet diese Knickung weiter oben statt, sodass das Haar zuerst gerade aufsteigt und dann meist an der Einmündungsstelle der Talgdrüsen seine Richtung ändert. In feinen Schnitten, welche senkrecht durch die Haut gelegt sind, erscheint die Haarwurzel namentlich an den pigmentirten Haaren zwiebelartig, kolbig, hammerartig, krückstockförmig, von der Gestalt eines Gelenkkopfes etc.<sup>1)</sup> Bei denjenigen Haaren, welche in ihrem Verlaufe eine Richtungsänderung erfahren, ist der Durchmesser des Markraumes regelmässig vor der Knickung grösser, als nach derselben; ich konnte feststellen, dass bei einem Haar dessen Markraum vor der Biegung 0,0486 mm betrug, derselbe nach der Umbiegung nur mehr 0,0324 mm gemessen hat, somit ist die Abnahme wie 3:2.

Die Talgdrüsen sind nur sehr wenig entwickelt und meist nur als zwei kleine, beiderseitig des Haarbalges gelegene Exemplare vorhanden. Die einzelnen Drüsenzellen haben eine bedeutende Grösse, bis zu 0,0135 mm, die Länge eines Drüsensackes beträgt 0,475 mm, die Breite 0,027 mm, die Drüse ist von oben nach unten zusammengedrückt, die Schweissdrüsen sind sehr weite, wenig gewundene Röhren mit dünner Wand und sehr grossem Lumen. Die Wandstärke beträgt 0,0054 mm, der Durchmesser des Lumens 0,080 mm, ausgekleidet sind diese Röhren mit einem sehr feinen flachen Epithelbelag. Die Mündung der Schweissdrüsen erfolgt nicht in den Haarbalg, sondern frei, und zwar entsprechend der Harms'schen Ansicht trichter- oder deltaförmig. Vielleicht hat Harms gerade diese Drüsen untersucht, als er für die Schweissdrüsenmündung die Trichterform constatierte, da jedoch in seiner Untersuchung die Angabe seines Fundortes fehlt, so ist ein Urtheil unmöglich. Der Durchmesser des Ausführungsganges vor der trichterförmigen Erweiterung beträgt 0,027 mm, das Lumen desselben 0,0081 mm. Meine Untersuchungen stehen also im Gegensatz zu (Hodakowski<sup>2)</sup>), welcher die Schweissdrüsen schräg an der Grenze

<sup>1)</sup> cf. Abbildung.

<sup>2)</sup> l. c. S. 18.

zwischen Stratum Malpighi und Stratum corneum in den Haarbalg münden lässt.

Die *Haut der Brustseitenfläche* ist eine dicht behaarte, ihre Haardichtigkeit beträgt 0,51 mm, der Durchmesser des Haares ist im Mittel 0,0675 mm, der Markdurchmesser 0,0304 mm, der Rindendurchmesser 0,0135 mm. In der Epidermis sind besonders das Stratum cylindricum und granulosum pigmenthaltig. Die Gestalt der Haarwurzel zeigt nicht so sehr die vorhin beschriebenen Formen, sondern zeigt vielfach die Gestalt eines Gelenkkopfes. Die Talgdrüsen sind sackförmig, vielfach nierenförmig (Taf. II, Fig. 2), sie haben einen Querdurchmesser von 0,054 mm und einen senkrechten Durchmesser von 0,108 mm. Die Schweissdrüsen weichen in ihrem Aufbau von den vorher beschriebenen nur dadurch ab, dass sie sehr weite Lumina, bis zu 0,081 mm haben. Die *Haut der Unterbrust* hat eine Haardichtigkeit von 0,34 mm, der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,017 und 0,255 mm. Der Einpflanzungswinkel der Haare beträgt 60°, während er bei den vorbeschriebenen Hautgegenden ein rechter war. Die Dicke der Epidermis beträgt 0,0486 mm, hiervon entfallen 0,0081 mm auf das Stratum corneum. Die Talgdrüsen, welche einen senkrechten Durchmesser von 0,108 mm und einen Querdurchmesser von 0,0305 mm besitzen, weisen eine flaschenförmige Gestalt auf. Die Länge des Ausführungsganges ist 0,0695 mm, mit einem Durchmesser von 0,0108 mm; die Schweissdrüsen sind weite Gänge, mit einem Lumen von 0,540 mm, völlig ohne jede Windung.

Die *Haut des Widerrüsts*: Chodakowski hebt hervor, dass an pigmentierten Hautstellen nur die zunächst an das Stratum corneum grenzende Lage des Stratum Malpighii, welche aus vertical gestellten Zellen besteht, pigmentiert erscheint, während die der Hautoberfläche näher gelegenen, horizontal gelagerten Zellen fast pigmentfrei sind. Nach meinen Untersuchungen zeigt die Haut des Rindes, wo sie überhaupt pigmentiert ist, nur einen geringen Farbstoffgehalt, und zwar am stärksten im Stratum cylindricum, abnehmend nach dem Stratum granulosum. Die Dicke der Haut beträgt 0,0594 mm, die des Stratum cylindricum 0,0162 mm, des Stratum mucosum 0,324 mm, des Stratum corneum 0,0108 mm. Die Behaarung ist eine dichte, die Haardichtig-

keit beträgt 0,108 mm, der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,068 und 0,034 mm. Die Haarwurzel zeigt die von mir bereits beschriebenen Krümmungen, und zwar meist Tabakspfeifen- und Krückenform. Die Talgdrüsen vereinigen sich meist zu zwei bis vier einzelnen Säcken mit einem gemeinschaftlichen Ausführungsgang. Der senkrechte Durchmesser eines Drüsensackes ist 0,0135 mm, der Querdurchmesser 0,081 mm. Die Schweissdrüsen sind relativ gering entwickelt und haben einen Durchmesser von 0,0630 mm. Die Höhe der feinen, flachen, endothelartigen Zellen beträgt 0,0018 mm, die Breite derselben 0,0054 mm. In den meisten Schnitten ist ein Epithelbelag nicht mehr wahrzunehmen, derselbe fällt wegen seiner Feinheit infolge des Präparationsverfahrens aus. Die *Haut der Kreuzbeingegend* oder Kruppe fällt durch eine im Stratum cylindricum pigmentierte Epidermis von 0,162 mm auf. Das Stratum corneum ist nahezu pigmentfrei. Die Haardichtigkeit schwankt zwischen 0,510 bis 0,6 mm, die Haarstärke zwischen 0,0297 und 0,0162 mm. Die Haarwurzel zeigt auch hier eigentümliche Krümmungen. Die Talgdrüsen sind klein, ohne deutlichen Ausführungsgang, mit einem senkrechten Durchmesser von 0,17 mm und einem horizontalen von 0,051 mm, die Schweissdrüsen dagegen, welche sich unmittelbar unter der Oberfläche mit dem Haarbalg vereinen, stellen mächtige bauchige Hohlräume dar. Der secretorische Teil hat einen Durchmesser von 0,139 mm, der excretorische von 0,027 mm.

*Ellenbogengegend der Kuh.* Die Dicke der Epidermis beträgt 0,255 mm, davon entfallen 0,085 mm auf das Stratum cylindricum, 0,136 mm auf das Stratum mucosum und 0,034 mm auf das Stratum corneum. Der Pigmentgehalt zeigt sich als gleichmässige Durchtränkung des Stratum cylindricum und des Stratum mucosum. Die Haardichtigkeit beträgt 0,245 mm, der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,051 und 0,085 mm. Die Talgdrüsen haben trotz der dichten und starken Behaarung, entgegen der Ansicht von Bonnet und Chodakowski, eine mächtige Ausbildung. Es sind lange Säcke, welche ein nach der Subcutis gerichtetes abgerundetes Ende erkennen lassen. Die Einmündung des Ausführungsganges erfolgt in den Haarbalg senkrecht. Das Lumen der Schweissdrüsen ist im Durchschnitt 0,085 mm weit, ihre Lage ist wenig tiefer als die der Haarwurzel. Auch hier wird

der Uebergang des secretorischen Teiles in den excretorischen durch ein Schaltstück vermittelt. Im Durchschnitt ist der Durchmesser des secretorischen Teiles 0,0702 mm, der des Schaltstückes 0,0432 mm, der des excretorischen Teiles 0,027 mm. In dem Schaltstück findet sich kein wesentlich höheres Epithel als im secretorischen Gange. Die Haut der Vorderfusswurzel ist mehr denn die übrige Haut des Körpers beim Rinde Insulten ausgesetzt, weil die Rinder beim Aufstehen sich auf die Knie stützen und das Vorderteil zuletzt erheben. Die Dicke der Epidermis beträgt 0,221 mm, eine Pigmentablagerung ist in dem Stratum cylindricum, besonders in der Nähe der Haarbalgmündung, zu constatieren. Die Dicke des pigmentierten Stratum cylindricum und des noch etwas Pigment enthaltenden Stratum mucosum beträgt 0,027 mm, der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,068 und 0,102 mm. Die Talgdrüsen haben an dieser Stelle einen typisch rundblasigen Charakter; vier und sechs kleine Säcke, welche sich in einen Gang vereinigen, umlagern das Haar. Der Längsdurchmesser des Drüsencomplexes beträgt 0,340 mm, der Querdurchmesser 0,119 mm, die einzelnen Bläschen maassen in der Längsrichtung 0,162 mm, in der Querrichtung 0,0567 mm. Die Zellen sind sehr gross, 0,0189 mm, mit einem Kern von 0,0034 mm. Die Anordnung der einzelnen Acini ist nicht, wie Bonnet annimmt, um den Ausführungsgang radiär oder rosettenförmig; denn denkt man sich um den Hauptausführungsgang als Centrum einen Kreis beschrieben, so liegen sämtliche vier oder fünf Acini in einem Quadranten dieses Kreises. Die Schweissdrüsen sind nur in geringer Zahl vorhanden, der secretorische Teil misst 0,085 mm, der excretorische 0,034 mm. Die *Euterhaut* hat einen ausserordentlich spärlichen Haarwuchs mit einem Haardurchmesser von 0,034 mm. Die Epidermis, welche ein stark pigmentiertes Stratum cylindricum und mucosum zeigt, hat einen Durchmesser von 0,170 mm. Besonders stark sind die rings um den Haarbalg gelegenen Talgdrüsen entwickelt, welche sich in einen gemeinsamen Ausführungsgang von 0,068 mm Durchmesser ergiessen. Zu einem Hauptausführungsgang gehört ein Complex von 24 Acini mit einem Durchmesser von 0,765 mm. Die einzelnen Drüsencomplexe sind von einander durch eine bindegewebige Scheide getrennt. Diese von der intermediären Coriumschicht abstammende

Bindegewebshülle kann man passend als intermediäre Kapsel bezeichnen. Die Schweissdrüsen sind nicht in dem Maasse, wie die Talgdrüsen entwickelt, sie zeigen im Gegensatz zu den bisher studierten einzelne Windungen. Der Drüsendurchmesser beträgt 0,085 mm, der des Ausführungsganges 0,255 mm (Verhältnis 3:10). Die Mündung des Ausführungsganges liegt zwischen den Haaren, unabhängig von dem Haarbalg und mit diesem in keiner Verbindung. Die Windungen im Drüsentheil der Schweissdrüsen liegen beim Rinde in einer Ebene und beschränken sich auf die S-Form, zu einer eigentlichen Knäuelbildung kommt es nicht.

Die *Haut der Vulva* zeigt eine starke 0,17 mm dicke Epidermis mit einem ausgesprochenen Papillarkörper, die Dicke der einzelnen Schichten beträgt: Stratum cylindricum 0,102 mm, Stratum corneum 0,034 mm. Die Haardichtigkeit ist 0,595 mm, der Haardurchmesser 0,027 mm. Im Gegensatz zu den Verhältnissen beim Pferde ist hier zwischen Haarbalg und Haar kein freier Raum. Deshalb trifft für das Rind die Ansicht Hesse's<sup>1)</sup>, dass die feine Behaarung an den Geschlechtsteilen die Stauung des Drüsensecrets verhindern soll, nicht zu. Die Einstülpung der Haarwurzel an dieser Stelle ist sehr flach und schalenartig. Die Talgdrüsen sind im Gegensatz zu den Schweissdrüsen sehr stark entwickelt. Der gesamte Talgdrüsencomplex, welcher um ein Haar gelegen ist, hat einen Querdurchmesser von 0,340 mm und einen Längsdurchmesser von 0,765 mm. In der Mitte des Haarbalges münden die Einzelschläuche in Form einer Rosette, vielfach liegen zwei, auch drei (Taf. I, Fig. 3) solcher Drüsenrosetten übereinander. Die Grösse der Drüsensäckchen schwankt zwischen 0,51 und 0,204 mm, bei letzteren wurde ein 0,085 mm langer Ausführungsgang gemessen (Verhältnis der Drüse zum Gang wie 12:5). Die Schweissdrüsen bilden an dieser Stelle Knäuel, welche eine ovale Form besitzen und einen grössten Durchmesser von 0,510 mm und einen kleinsten von 0,34 mm besitzen. Der secretorische Teil ist 0,0729 mm breit, dessen Lumen 0,0259 mm weit.

Die *Haut der Hinterschenkelinnenfläche* ist eine dicht und fein

---

<sup>1)</sup> l. c.

behaarte Haut mit einem mittleren Haardurchmesser von 0,0621 mm und einer Haardichtigkeit von 0,17 mm, die Dicke der Epidermis beträgt 0,0405 mm. Die Talgdrüsen sind 0,102 mm lange, sackartig-ovale Gebilde, welche zu beiden Seiten des Haares ihre Lage haben und bei denen ein 0,085 mm langer Ausführungsgang deutlich abgesetzt ist. Die Schweissdrüsen sind nur spärlich entwickelt und haben einen 0,085 mm weiten Gang. Ihre Mündung erfolgt unabhängig vom Haarbalg frei an der Oberfläche.

*Die Haut des Milchspiegels.* Unter Milchspiegel versteht man diejenige Haut, welche die hintere oder aborale Euterfläche überzieht und sich nach aufwärts bis zur Haut der Vulva erstreckt. In dieser Haut haben alle Haare, entgegen der Schwere, ihre Richtung von unten nach oben. Der Haardurchmesser beträgt 0,027 mm, der Markcylinder 0,0081 mm, die Haardichtigkeit ist 0,850 mm. Es handelt sich also um eine fein und weit behaarte Haut. An der Epidermis wurden folgende Maasse festgestellt: Dicke derselben 0,0702 mm, Dicke des Stratum corneum 0,0054 mm. Die Talgdrüsen haben nicht jene Ausbildung, die man nach dem Bonnet'schen Satze bei einer fein und weit behaarten Haut erwarten müsste, es sind kleine Säckchen von 0,10080 mm Länge und 0,054 mm Breite. Die Zahl der zu jeder Seite des Haares gelegenen Talgdrüsen beträgt zwei. Die Schweissdrüsen sind mächtig entwickelt und zeigen zahlreiche Windungen und sind unterhalb der Haarwurzeln gelegen.

Beim Rinde also findet sich in der Epidermis, soweit dieselbe pigmentiert ist, der Farbstoff im Stratum cylindricum abgelagert. An den weitbehaarten Körpergegenden ist die Epidermis dicker als an den dichtbehaarten. Der Haardurchmesser ist grossen Schwankungen unterworfen. Die Haarwurzel zeigt an vielen Körperstellen eigentümliche, bisher noch nicht beschriebene Krümmungen. Ein Vergleich der Pferde- und Rinder-cutis zeigt, dass die Pferdehaut einen grösseren Drüsenreichtum aufweist, als die Rinderhaut. Die Talgdrüsen des Pferdes sind wesentlich grösser, die Schweissdrüsen-schläuche ausgedehnter, während beim Rinde gewundene Schweissdrüsen schon zu den Seltenheiten gehören. Eine stärkere Windung der Schweissdrüsen kommt beim Rinde nur in der Haut des Euters und der Vulva vor.

Im Gegensatz zum Pferde habe ich beim Rinde in der Haut des Stirnwirbels, ebenso wie Harms, eine trichterförmige Schweissdrüsenmündung gesehen. Die Mannigfaltigkeit der Talgdrüsenformen ist beim Rinde wesentlich geringer als beim Pferde, jedoch habe ich die beim Rinde vorkommende Nierenform der Talgdrüse (Taf. I, Fig. 7) bei keinem anderen Tiere beobachtet. Die von Bonnet beobachtete Gesetzmässigkeit, dass bei weitstehenden feinen Haaren grosse Talgdrüsen vorkommen, konnte ich beim Rinde nicht bestätigen, denn am Milchspiegel z. B. stehen die feinen Härchen sehr weit und trotzdem sind die Talgdrüsen nur klein.

### Der Hund.

Die Haut des Hundes hat bereits etwas mehr als die der vorstehenden Haustiere Beachtung gefunden, doch fehlt auch hier noch der Ueberblick über die Eigentümlichkeiten der Haut an den verschiedenen Körperregionen. Folgende Körpergegenden sind von mir untersucht worden: die Backengegend, die Stirngegend, der Nacken, die vordere Halsfläche, der Widerrüst, die Vorderextremitäten, und zwar sowohl Hinter- und Vorderfläche der Vorderfusswurzel, Seitenteil der Brust, Habichtsknorpel, Kruppe, Unterbauchgegend; Hinterextremitäten: Innen- und Aussenfläche, Unterschweifgegend, Schamgegend, Umgebung der Nase.

Chodakowski hat nur Augenlider, Ober- und Unterkiefer, unbehaarte Nase, Sohlenballen und Geschlechtsteile untersucht. Die Gesamtzahl der von mir geprüften, aus den Schnitten ausgewählten Präparate beträgt nahezu 200. Gefärbt wurde mit Picrocarmin, teils mit Haematoxilin. Die Haut stammt von einem sieben Jahre alten Wachtelhund.

Die *Haut der Backengegend* ist dicht behaart, zwei bis drei Haarbälge sind mit einander verschmolzen und erreichen gemeinsam die Oberfläche.

Der Hund zeigt nicht scharf abgesetzte Haarwechselperioden wie andere Carnivoren, welche wild leben, weil bei ihm durch die Stubenhaltung der schroffe Temperaturwechsel ausgeglichen wird. Man trifft daher stets Haarwechselbilder in der Hundecutis. An der Epidermis

wurden folgende Maasse festgestellt: Gesamtdicke derselben 0,0309 mm, Stratum corneum 0,135 mm, Stratum mucosum und Stratum cylindricum zusammen 0,0169 mm. An der behaarten Haut des Hundes fehlt im Gegensatz zu der Chodakowski'schen Feststellung jede Andeutung eines Papillarkörpers, dagegen ist die Epidermis zwischen zwei Haaren vielfach gefaltet. Der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,0108 und 0,027 mm, der Markcylinder zwischen 0,0034 und 0,0014 mm (Verhältnis 1:5). Das Mark des Hundehaars ist einzeilig. Neben dem Schafhaar hat das Hundehaar (Taf. II, Fig. 13) die am stärksten entwickelte Cuticula. Die Haarwurzel zeigt, ähnlich wie beim Rinde, eine Knickung, jedoch ist dieselbe nicht so deutlich ausgeprägt. Die Talgdrüsen sind kleine sackartige Gebilde, welche in den verschmolzenen Haarbalg münden, sie haben einen Längsdurchmesser von 0,0945 mm und einen Querdurchmesser von 0,0324 mm, der zugehörige Querdurchmesser hat eine Länge von 0,027 mm.

Um einen Haarbalgcomplex liegen zwei Drüsen und nicht, wie Bonnet angiebt, ein Drüsencomplex. Schweissdrüsen fehlen gänzlich, dagegen kommen in der Hundehaut (Taf. II, Fig. 10, 11, 14) Talgdrüsen vor, welche den Schweissdrüsen bei oberflächlicher Besichtigung ausserordentlich ähnlich sehen und vielfach mit diesen verwechselt sind.

Die *Haut an der Stirn*. Die Dicke der Epidermis beträgt 0,0324 mm, davon entfallen 0,0054 mm auf das Stratum corneum. Der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,0189 und 0,0135 mm. Die Talgdrüsen kommen hier, ebenso wie in der vorbeschriebenen Haut, in zwei Formen vor: einmal echt blasenförmig und zweitens als mehr oder weniger lange schmale Röhren von 0,135 mm Länge und 0,0216 mm Breite. Schweissdrüsen fehlen in dieser Gegend gänzlich.

Die *Haut des Nackens* hat eine 0,081 mm dicke Epidermis, das Stratum corneum ist 0,027 mm stark und trägt ein gut entwickeltes Stratum mortificatum auf seiner Oberfläche. Ein Papillarkörper fehlt. Die Haare haben zu je zweien einen gemeinsamen Haarbalg. Der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,0189 und 0,0675 mm, der zugehörige Markcylinder zwischen 0,0054 und 0,027 mm; in den dickeren Haaren ist ein zweizeiliges Mark zu beobachten, während in den feineren dasselbe nur einzeilig ist. Die Talgdrüsen sind in grösserer



Zahl vorhanden und haben die Gestalt kleiner Säckchen, welche teils direkt, teils mit einem kurzen Ausführungsgange in den Haarbalg münden. Auf Flächenschnitten ist ersichtlich, dass eine grössere Zahl von Talgdrüsen das Haar umlagert. Ein solcher Complex hat die Form eines Ovals, dessen grösster Durchmesser 0,255 mm beträgt, während die einzelnen Säckchen 0,034 mm messen. Besonders stark ist an dieser Stelle der *Musculus arrector pili* entwickelt; derselbe beginnt an den oberen Abschnitten des Corium mit einer fächerförmigen Ausbreitung und inseriert sich unter spitzem Winkel ungefähr in der Mitte des Haarbalges. In dem Winkel zwischen dem *Musculus arrector pili* einerseits und dem Haarbalg andererseits liegen die Talgdrüsen und haben sich der Umgebung in ihrer äusseren Form angepasst. Ich kann also dem Bonnet'schen Gesetz nicht unbedingt beistimmen, sondern finde auch bei der Haut des Hundes die Form der Drüse sehr wechselnd und von den verschiedensten Umständen abhängig. Schweissdrüsen fehlen gänzlich. Es kommen hier jedoch schmale, den Schweissdrüsenausführungsgängen sehr ähnliche Gebilde vor, welche man bei oberflächlicher Untersuchung für den excretorischen Teil der Schweissdrüse halten kann. Auf dem Querschnitt zeigt sich jedoch, dass man es hier keineswegs mit drüsigen Gebilden zu thun hat, sondern dass es sich lediglich um collabierte Haarbälge handelt, deren Haar dauernd ausgefallen ist; zuweilen sind derartig collabierte Haarbälge auch noch daran kenntlich, dass Reste der Papille an ihnen erhalten sind.

*Haut der vorderen Halsfläche.* Die Epidermis ist 0,0486 mm stark, das Stratum corneum 0,0081 mm. Der Haardurchmesser ist grösseren Schwankungen unterworfen.

	Haardurchmesser	Markcylinder	Verhältnis
Nr. 1 . . .	0,0297	0,0108	11:4
Nr. 2 . . .	0,0405	0,0081	5:1
Nr. 3 . . .	0,027	0,0081	10:3

Hieraus ist ersichtlich, dass das Verhältnis des Markcylinders zu dem Haardurchmesser keineswegs so constant ist, wie Waldeyer annimmt, so ist z. B. der Haardurchmesser Nr. 2 um  $\frac{1}{3}$  grösser wie Nr. 3 und hat einen gleichstarken Markcylinder. Die Talgdrüsen kommen teils als kleine Säckchen, teils als kleine Röhren vor. Der

Querdurchmesser des Drüsenkörpers beträgt 0,0378 mm, der des Ausführungsganges 0,0135 mm, die Dicke der Drüsenwand 0,0027 mm. Schweißdrüsen fehlen. Die *Haut am Widerrist* hat eine 0,027 mm starke Epidermis. Die Dicke des Stratum corneum beträgt 0,0054 mm. Die Haarbälge sind zu dreien verschmolzen. Der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,0513 und 0,0243 mm, der zugehörige Markcylinder zwischen 0,0215 und 0,0108 mm. Es ist also das Verhältnis des Durchmessers des Haares zu dem des Markcylinders wie 9:4. Die Form der Talgdrüsen weicht am Widerrist (Taf. II, Fig. 14) des Hundes wesentlich von der bereits beschriebenen ab. Viele 0,027 bis 0,054 mm grosse Säcke füllen den ganzen Zwischenraum zwischen zwei Haarbalgcomplexen aus. Diese kleinen Säcke sammeln sich zu einem gemeinsamen Gang, welcher unweit unter der Hautoberfläche in den Haarbalg mündet. Die *Haut der Vorderfusswurzelvorderfläche* hat eine 0,054 mm starke Epidermis, von welcher 0,0135 mm auf das Stratum corneum entfallen. Die Behaarung ist eine dichte, der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,0405 und 0,0135 mm, die Haarbälge sind vielfach zu vierten verschmolzen. Die Gestalt der Haarpapille ist die eines gleichseitigen Dreieckes. Die Talgdrüsen stellen lange spindelförmige Säcke dar von 0,0135 mm Längsdurchmesser und 0,0052 mm Querdurchmesser, der vom Drüsenkörper scharf abgesetzte Ausführungsgang hat eine Länge von 0,0108 mm. Zu jedem Haarbalgcomplex gehören zwei solche Drüsen. Die Schweißdrüsen fehlen gänzlich. Die *Vorderfusswurzelhinterfläche* hat eine 0,054 mm starke Epidermis; hiervon entfallen 0,0135 mm auf das Stratum corneum. An dieser Stelle haben sich häufig sogar acht Haarbälge mit einander verbunden, welche von einer gemeinsamen bindegewebigen Hülle umgeben sind. Auf Querschnitten erscheinen diese Haarbalgverschmelzungen wie Nester, in welche die kreisförmigen Querschnitte der Haare eingebettet liegen. Vielfach waren solche Haarbagnester wieder unter einander zu zwei bis vierten durch verdichtetes Bindegewebe (mit einander) in der Art einer Hülle zusammengehalten. Der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,0540 und 0,4135 mm, der zugehörige Markcylinder zwischen 0,0252 und 0,0027 mm. Nicht jedes Haarbagnest hat eine oder mehrere zugehörige Talgdrüsen, sondern häufig waren nur zwei Talgdrüsen zu

drei zusammengeschlossenen Haarbalgnestern von je vier bis sechs einzelnen Haarbälgen vorhanden. Der Querdurchmesser der Talgdrüsen beträgt 0,081 mm, der Längsdurchmesser 0,225 mm. Die *Haut des Brustseitenteiles* hat eine 0,0675 mm starke Epidermis, hiervon entfallen 0,0135 mm auf das Stratum corneum. Vier Haarbälge sind hier meist vereint, der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,054 und 0,0135 mm, der zugehörige Markcylinder zwischen 0,0189 und 0,0027 mm. Die Talgdrüsen sind nur spärlich entwickelt und stellen kleine sackartige Anhänge der Haarbälge dar; ihre Länge beträgt im Durchschnitt 0,135 mm, ihre Breite 0,027 mm. Schweissdrüsen fehlen auch hier gänzlich.

*Habichtsknorpelgegend* (Manubrium sterni h.). Die Epidermis ist 0,0594 mm stark; hiervon entfallen 0,0081 mm auf das Stratum corneum. Die Haarbälge sind zu drei bis fünf vereinigt, der Dicken-durchmesser des Haares schwankt zwischen 0,0351 und 0,0108 mm, der Markcylinder zwischen 0,0135 und 0,0027 mm. Die Talgdrüsen stellen lange, spindelförmige, 0,0135 mm breite und 0,479 mm lange Schläuche dar, welche zum grössten Teil dem Haarbalg dicht anliegen, zuweilen aber auch als kleine Säckchen den Raum zwischen zwei Haarbalgcomplexen ausfüllen. Der Querschnitt eines solchen Sackes hat die Gestalt eines Halbmondes. Zu einem Haarbalgcomplex von drei bis fünf Haarbälgen gehören jedesmal zwei Drüsen. Die *Haut der Kruppe* hat eine 0,027 mm starke Epidermis, wovon 0,0054 mm auf das Stratum corneum entfallen. Der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,0405 und 0,0189 mm, der Markcylinder zwischen 0,0135 und 0,0054 mm. Die Talgdrüsen haben eine längliche schlauchartige Gestalt und eine Länge von 0,340 mm, sowie eine Breite von 0,0189 mm. Neben dieser dem Haarbalg dicht anliegenden Drüsenform beobachtet man auch noch zahlreiche kleine Säckchen. Durch bindegewebige Züge sind drei Haarbalgcomplexe von je vier Haarbälgen mit einander vereint, jeder Haarbalgcomplex hat eine zugehörige Talgdrüse, zwischen zwei benachbarten Complexen befindet sich ein feines Maschenwerk. Man kann diese durch Bindegewebe scharf begrenzten Felder als Haarbalgterritorien bezeichnen. Vermöge solcher Haarbalgterritorien ist es

gelungen, selbst noch an gegerbtem Leder festzustellen, ob das Fell z. B. einer Ziege oder einem Schafe gehörte.

Die *Haut der Unterbauchgegend* hat eine 0,059 mm starke Epidermis, wovon 0,0054 mm auf das Stratum corneum entfallen; der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,0108 und 0,0054 mm. Die Talgdrüsen sind kleine Säcke oder auch leicht gewundene Schläuche (Taf. II, Fig. 10), welche zwischen zwei Haarbalgcomplexen ihre Lage haben. Der Durchmesser eines solchen Schlauches beträgt 0,027 mm, der des Ausführungsganges 0,0054 mm. Die Haarbälge sind meist zu zweien vereint, die Schweissdrüsen fehlen gänzlich.

Die *Haut der Hinterextremitäteninnenfläche* hat eine 0,0675 mm dicke Epidermis, hiervon entfallen 0,0054 mm auf das Stratum corneum. Die Behaarung ist eine dichtere, wie in der vorigen Haut, der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,0405 und 0,027 mm, der zugehörige Markcylinder zwischen 0,0162 und 0,0108 mm. Die Talgdrüsen sind reichlich entwickelt und kommen sowohl als 0,135 mm lange und 0,0405 mm breite Schläuche, welche dem Haarbalg dicht anliegen, vor, wie auch als kleine Säckchen, welche am Grunde eines Haarbalges wie Handschuhfinger nebeneinander gelegen sind. Hier fällt auf, dass ein sehr feines Haar von 0,0255 mm Durchmesser in einem sehr weiten Haarbalg von 0,136 mm gelegen ist, sodass es gewissermaassen als Nebensache und lediglich dazu bestimmt erscheint, das von den Talgdrüsen producierte und etwa in dem Haarbalg sich stauende Secret auf mechanischem Wege zum Abfluss zu bringen.

Die *Haut der Hinterextremitätenaussenfläche* hat eine 0,0405 mm starke Epidermis, hiervon entfallen 0,135 mm auf das Stratum corneum. Die Anzahl der verschmolzenen Haarbälge schwankt zwischen zwei und fünf. Der Haardurchmesser beträgt 0,0405 bis 0,0162 mm, der Markcylinder 0,0135 bis 0,0054 mm. Die Talgdrüsen sind an beiden Enden abgerundete Säcke von 0,108 mm Länge und 0,054 mm Breite. Vier derartige Drüsensäcke liegen um einen Haarbalgcomplex.

Die *Haut des Scrotum* (Regio pubis) hat eine 0,135 mm starke Epidermis, wovon 0,0135 mm auf das Stratum corneum entfallen. Der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,0405 und 0,0189 mm, der zugehörige Markcylinder zwischen 0,0135 und 0,0054 mm. Die Haar-

lge sind meist zu dreien verschmolzen. Die Talgdrüsen stellen kleine runde oder eckige dar von 0,027 mm Breite und 0,081 mm Länge; von diesen Drüsenkörpern befinden sich drei bis vier zu jeder Seite eines Haarbalgcomplexes. Neben dieser Form kann auch noch eine schlauchartige beobachtet werden.

Die *Haut der Nase* und deren Umgebung (Taf. II, Fig. 11) ist ausgezeichnet durch den Mangel an Haaren, die Dicke der Epidermis beträgt 0,999 mm, das Stratum corneum 0,0324 mm. Die Haarbalge sind teils einzeln, teils zu zweien verschmolzen. Der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,027 und 0,0135 mm. Die Talgdrüsen sind mächtig entwickelt, und zwar konnte ich beobachten, dass je näher die Hautschnitte der unbehaarten Haut entnommen waren, je grösser wurden die Drüsencomplexe. Während z. B. der Längs- und Breitendurchmesser 0,680 bzw. 0,255 mm in einiger Entfernung von der unbehaarten Haut betrugen, erreichten diese Maasse direkt an der Grenze zwischen der unbehaarten und behaarten Nasenhaut die Grössen von 0,765 bzw. 0,610 mm. Die Schweissdrüsen liegen erheblich tiefer und sind niemals geknäult. Der Durchmesser eines Drüsen Schlauches beträgt 0,0324 mm, dessen Lumen 0,136 mm (Verhältnis 3:2). Die Epithelien des secretorischen Teiles sind cubische und bedecken in einfacher Lage die Wand des Schlauches, in welcher Muskelelemente nachzuweisen sind. Der Durchmesser des Ausführungsganges beträgt 0,162 mm; er mündet gemeinsam mit dem Haarbalg unmittelbar unter der Hautoberfläche.

In der Haut des Hundes fehlt an den behaarten Stellen ein Papillarkörper gänzlich. Hervorragend entwickelt und stärker hervortretend als bei den anderen Tierarten ist das Stratum granulosum, welches sich weit nach abwärts (Taf. II. Fig. 9) mit der äusseren Wurzelheide erstreckt. Die Haare zeigen je nach ihrem Dickendurchmesser ein- und zweizeiliges Mark. Die Haarbalge sind in der Haut des Hundes zu zwei bis acht verschmolzen; meist gehört zu einem Haarbalgcomplex eine oder auch zwei Talgdrüsen, häufig jedoch kommt es vor, dass drei Haarbalgcomplexe von je sechs bis acht Haaren nur eine einzige Talgdrüse besitzen, während Bonnet behauptet, dass zu einem Haarbalgcomplex auch ein Talgdrüsencomplex gehört. Die Talg-

drüsen kommen in der Haut des Hundes in zwei Formen vor: einmal als schlauchförmige und zweitens als bläschenartige. Die erstere Form haben Gurlt<sup>1)</sup> sowie Chodakowski und Bonnet mit Schweissdrüsen verwechselt. Chodakowski giebt an, dass die Schweissdrüsen gemeinsam mit den Talgdrüsen münden. Diese röhrenartigen Gebilde können aber keine Schweissdrüsen sein, denn dagegen spricht ihre Lage in den oberen Schichten des Corium, ferner ihre Mündung zwischen erstem und zweitem Drittel des Haarbalges (wie auch Chodakowski angiebt), ferner auch die bläschenförmige flache Gestalt des Drüsenepithels. Es sind also nach meinen Untersuchungen röhrenförmige Talgdrüsen. Wirkliche Schweissdrüsen kommen beim Hunde in den von mir untersuchten Hautgegenden nur in der unbehaarten Nase vor, in der behaarten Haut fehlen sie entgegen der Ansicht Bonnet's, Chodakowski's und Gurlt's nach meinen Untersuchungen gänzlich.

#### Das Schaf.

##### *Fossa infraorbitalis ovis.*

Auf die Haut des Schafes im ganzen habe ich nicht beabsichtigt, meine Untersuchung zu erstrecken. Es kommen aber bei den Schafen an verschiedenen Körperstellen Hauteinstülpungen vor, welche nur zum Teil bis heute Gegenstand specieller Untersuchung waren. Die Klauensäckchen, welche auf dem Querbande zwischen beiden Klauen gelegen sind und eine tabakspfeifenförmige Gestalt haben, sind von Graf untersucht. Die Inguinalfalten, welche seitlich vom Euter gelegen sind, sind von Malkmus<sup>2)</sup> eingehend studiert. Derartige Hauteinstülpungen kommen jedoch ausser beim Schafe auch noch bei den Schweinen in Form der Carpaldrüsen und des Nabelbeutels dieser Tiere vor, auch die Analsäcke der Carnivoren sind solche Hauteinstülpungen; letztere sind von Chodakowski eingehend studiert. Diese Hauteinstülpungen haben als Rasseneigentümlichkeit für den Zoologen ein nicht unerhebliches Interesse. Man kann demnach rechnen, dass sich histologische Eigentümlichkeiten in diesen unter besonderen Verhältnissen stehenden Hautstücken finden. Ich gebe deshalb als Anhang noch eine Prüfung

<sup>1)</sup> l. c.

<sup>2)</sup> Arch. f. w. u. pr. Tierheilk. XIV. 1 u. 2. 1888. pag. 1—23.

der bis jetzt nicht untersuchten Fossa infraorbitalis ovis hinzu. Am medialen Augenwinkel des Schafes befindet sich eine Hauteinstülpung, welche als sogenannte Schmiergrube oder als Unteraugengrube bezeichnet wird. Gewöhnlich sieht man an der Basis des unteren Augenlides nur einen wenig auffallenden Spalt; biegt man die beiden Ränder des Spaltes auseinander, so gelangt man in eine nur wenig tiefe, mit feinen Härchen dichtbesetzte Einstülpung. Die Haare am Grunde dieser Einstülpung sind mit einer wasserklaren, zähflüssigen Masse benetzt. Ueber den Zweck dieser verschiedenartigen Schmiergruben herrschen bis heute nur Vermutungen. Ich kann mich der Ansicht nicht anschliessen, dass diese Schmiergrube des Schafes ein Analogon der Brunstfeige der Gemse darstellt, welche bei wildlebenden Tieren mit dem Sexualsystem in Verbindung steht und durch Absonderung eines spezifisch riechenden Secrets zur Zeit der Brunst von Bedeutung wird. Derartige Einrichtungen sind bei den Haustierrassen, weil überflüssig, allmählich verschwunden.

Auf dem hiesigen Berliner Central-Viehhof habe ich zahlreiche Hautstücke dieser Gegend entnommen und in folgender Weise präpariert. Die Fossa infraorbitalis wurde in toto in Alkohol allmählich gehärtet und dann in Xylolparaffin und Paraffinxylol zur Paraffineinbettung vorbereitet. Von den Paraffinblöcken sind sowohl Längs- als auch Querschnitte angefertigt, welche mit Haematoxilin gefärbt wurden. Die Epidermis hat eine Dicke von 0,1350 mm, hiervon entfallen auf das Stratum mortificatum 0,0216 mm. Der Papillarkörper ist stark entwickelt, die Behaarung ist eine mittelmässig weite und sehr feine. Der Haardurchmesser schwankt zwischen 0,0216 bis 0,0108 mm. Die einzelnen Haare sind von einem Lager von Drüsen umgeben. Ein einzelnes Haar war von sechs bis zehn Drüsensäckchen von der Durchschnittsgrösse von 0,027 zu 0,0405 mm umgeben. Auf Querschnitten ist deutlich zu erkennen, wie der zu einem Haar gehörige Drüsencomplex von dem benachbarten durch bindegewebige Züge getrennt ist. Die einzelnen Drüsensäckchen, welche vielfach eine dreieckige Gestalt haben, liegen radiär um einen Sammelgang; die Länge des Ausführungsganges schwankt je nach der Grösse des zugehörigen Drüsensackes zwischen 0,17 bis 0,085 mm. Je kürzer der Ausführungsgang, um so weiter ist

derselbe. So habe ich bei einem 0,085 mm langen Ausführungsgang 0,068 mm gemessen, während bei einem 0,17 mm Gang der Durchmesser 0,051 mm betrug. Das Sammelrohr hatte einen Durchmesser von 0,102 mm. Die einzelnen Drüsenzellen waren nicht kugelig gestaltet und hatten einen Durchmesser von 0,0189 mm, die Grösse des Kerns betrug 0,0054 mm im Durchmesser. In den einzelnen Drüsen-säckchen waren durch bindegewebige Einstülpungen vier und mehr Abteilungen gebildet (Taf. XI, Fig. 6). Die Innenfläche der Drüsen-säckchen war mit einem flachen Epithel bekleidet, welches auf dem Querschnitt aufgebürstet erscheint. In den Sammelgängen ist nur ein ganz flacher Epithelbelag vorhanden. Häufig sind die Sammelkanäle noch durch eine Scheidewand in zwei ungleich grosse Abteilungen geteilt. Am Grunde der Drüse ist ein besonders starker Papillarkörper entwickelt. Die Grösse der Talgdrüsen nimmt von den Seitenwänden der Grube zu, während an den Seitenwänden zu jeder Seite des Haares ein 0,255 mm langer und 0,08 mm breiter Sack gelegen ist (Taf. XI, Fig. 6), liegen am Grunde der Haare sehr grosse Complexe von Drüsen, deren Längsdurchmesser 0,595 mm und deren Breiten-durchmesser 0,510 mm beträgt. Die Länge der einzelnen, zu einem gemeinsamen Gang gehörigen Säcke betrug 0,425 mm. Die Breite desselben 0,204 mm. Die einzelnen Säcke hatten einen Ausführungsgang bis zur Länge von 0,17 mm. Das Verhältnis des grössten Drüsendurchmessers zum Durchmesser des Ausführungsganges war wie 5:1 (Taf. XI, Fig. 6). Das Verhältnis des Haardurchmessers zum Haarbalglumen war wie 1:2. Die Schweissdrüsen waren in grösserer Anzahl als vielfach gewundene, weitbauchige Röhren vorhanden; der Durchmesser des secretorischen Teils betrug 0,081 mm, das Lumen desselben 0,054 mm. Das Lumen des Ausführungsganges beträgt 0,0135 mm; es verhält sich also das Lumen des secretorischen Teils zu dem des excretorischen wie 4:1. Die Mündung der Schweissdrüsen geschieht nicht in unmittelbarer Nachbarschaft der Haarbalgmündung. Die Lage der Schweissdrüsen ist wenig tiefer als das untere Ende der Talgdrüsen. Die Talgdrüsen senken sich nach unten in den meisten Fällen tiefer als die Haarwurzel; bezw. der Anzahl der vorhandenen Drüsenknäuel kann ich angeben, dass unter jedem Haarbalgcongregat



nebst zugehörigem Talgdrüsencomplex ein Knäuel Schweissdrüsen gelegen war. Die durchschnittliche Grösse der Drüsenknäuel betrug als senkrechter Durchmesser 0,340 mm, als paralleler oder Querdurchmesser 0,595 mm, es sind also, wie aus diesen Zahlen erhellt, in der Fossa infraorbitalis die Talgdrüsen im Vergleich zu den Schweissdrüsen ganz erheblich mehr entwickelt. Besonders gilt dies für den Grund und die daran stossenden Seitenwände der Grube. Je mehr man nach dem oberen freien Rande untersucht, umsomehr sieht man die Talgdrüsen zurückgehen und die Schweissdrüsen an Ausdehnung zunehmen. So beobachtete ich am Rande der Fossa acinöse Drüsencomplexe von 0,510 mm Quer- und 0,510 mm Längsdurchmesser. Die Schweissdrüsencomplexe waren weit stärker entwickelt und hatten einen Querdurchmesser von 0,510 mm. Ich hatte bereits bei der Haut des Pferdes und Rindes versucht, eine Erklärung zu finden für das Schwanken in der Ausbildung der Talg- und Schweissdrüsen zu einander. Es hatte sich herausgestellt, dass solche Haut sonst gleicher anatomischer und histologischer Beschaffenheit, welche mit der nachbarlichen Haut in steter Berührung steht, Talgdrüsen von grösserem Umfange und in grösserer Zahl aufweist, bei gleichzeitigem Zurücktretten der Schweissdrüsen, im Gegensatz zu solcher Haut, welche derartigen dauernden mechanischen Reizen nicht ausgesetzt ist.

So findet sich auch in der Fossa infraorbitalis ovis, dass die Teile, der Grund und die beiden Seitenwände also, welche sich gegenseitig stets berühren, grössere und zahlreichere Talgdrüsen haben, dafür kleinere Knäueldrüsen besitzen, als z. B. schon die Haut am Rande der Fossa, welche nicht mit der gegenüberliegenden in Berührung kommt. Das Secret, welches, wie bereits gesagt, von zähflüssiger, wasserklarer Beschaffenheit, ist also ein Product sowohl der Talg- als auch der Schweissdrüsen. Auf Grund der Mächtigkeit des Talgdrüsenlagers muss aber geschlossen werden, dass die grösste Menge des Secrets von den Talgdrüsen ihren Ursprung nimmt. Ob nun tatsächlich bei den wildlebenden Tieren zur Zeit der Brunst eine besondere scharfriechende Substanz abgesondert wird, entbehrt noch der tatsächlichen Beobachtungen; notwendig zur Erklärung der Zweckmässigkeit dieser Hauttasche ist es nicht, der histologische Aufbau würde

sich analog der Haut der Unterfläche des Schweifes des Pferdes so erklären lassen, dass bei früheren Rassen sich die Haut am medialen Augenwinkel des Schafes taschenförmig eingestülpt hat, diese Einstülpung hat sich vererbt, die Haut dieser Tasche war ursprünglich wie die Haut des übrigen Oberkiefers beschaffen, dann haben sich infolge der steten Reibung am Grund und an den Seitenwänden der Fossa die Talgdrüsen mächtig entwickelt, während die Schweissdrüsen mehr und mehr schwanden. So ist das von mir zu Anfang beschriebene Bild entstanden. Ob es sich hier um eine Zufallsbildung oder um eine Einrichtung, welche einen bestimmten Zweck verfolgt, handelt, muss dahingestellt bleiben.

#### Zusammenfassung.

Die Haut der Tiere zeigt grössere Differenzen, als nach den bisherigen Beschreibungen anzunehmen war, und zwar sowohl gegenüber der menschlichen Cutis, als auch in den einzelnen Körperregionen ein und desselben Tieres.

An der behaarten Haut der von mir untersuchten Haustiere kann man von einem Papillarkörper nicht sprechen, derselbe ist nur an der unbehaarten und ganz schwach behaarten Haut zu beobachten.

Die Epidermis des Hundes ist durch ein sehr stark entwickeltes Stratum granulosum, sowie durch die Eigentümlichkeit desselben, sich weit nach abwärts mit der äusseren Wurzelscheide zu erstrecken, von der Epidermis der anderen Tiere unterschieden. Das Stratum corneum ist beim Rinde am stärksten entwickelt. Die zwischen den Haaren gelegene Epidermis legt sich bei allen Tieren in Falten, deren Gipfel z. B. beim Hunde nochmals sekundär eingebuchtet ist.

Von Chodakowski ist diese Wellenbildung vielfach als Papillarkörper bezeichnet; in Wirklichkeit haben diese Wellenbildungen mit einem Papillarkörper nichts zu thun und sind von mir als Pseudopapillarkörper bezeichnet. Die Haare der verschiedenen Tierarten zeigen erhebliche Abweichungen. Die deutlichste Cuticula besitzt der Hund; am wenigsten ist dieselbe beim Pferde ausgebildet.

Die grössten Haardurchmesser am Deckhaar wurden beim Rinde beobachtet. An den einzelnen Körperregionen treten erhebliche Schwan-

kungen ein; so sind an den Gelenkstreckflächen grössere Haardurchmesser als an den Beugeflächen. Die feinsten Haare sind an den Genitalien beobachtet; eine Zwischenstufe bildet die Haut der Augenlider. Das Verhältnis vom Markcylinder zum Haardurchmesser ist erheblichen Schwankungen unterworfen, so z. B. 1:2 bis 1:5. Es ist somit das von Waldeyer<sup>1)</sup> aufgestellte Gesetz: Eine mittlere Markbreite und darüber spricht allerdings immer für ein Tierhaar, als nicht zutreffend anzusehen. Die Gestalt der Haarwurzel ist beim Pferd, Hund und Schaf eine kegelförmige; in die Basis dieses Kegels steigt wie in einen Flaschenboden die Papille hinein. Beim Rinde ist die Haarwurzel krückenartig, hammer-, zwiebel-, gelenkkopf-, stiefel- und sichelförmig gestaltet. Die Gestalt der Haarpapille ist beim Pferd und Schaf lancettförmig, beim Rinde flach und scheibenartig, beim Hunde von der Gestalt eines gleichseitigen Dreiecks.

Der Haarschaft verläuft beim Pferde völlig gradlinig, beim Schafe sieht man wenig über der Haarwurzel eine leichte Knickung, wodurch die Tabakpfeifenform des Schafhaares zu stande kommt; an den stärkeren Haaren des Hundes sind gleichfalls derartig leichte Knickungen zu beobachten. Beim Rinde zeigt der Haarschaft Biegungen bis zu einem rechten Winkel, und zwar sowohl unmittelbar über der Haarwurzel, als auch an der Einmündungsstelle der Talgdrüsen. Bei Pferd und Rind trifft man lediglich isolierte Haarbälge, beim Hund und Schaf sind verschiedene, viele meist 3—5 Haarbälge verschmolzen. Von den durch mich untersuchten Tieren hat die Pferdehaut den grössten Drüsenreichtum; ihr folgt die Haut des Rindes, und an letzter Stelle, infolge des Mangels an Schweissdrüsen in der allgemeinen Decke, die Hundecutis.

Die grössten Talgdrüsen hat das Pferd; kleiner sind die des Rindes und Hundes.

Die Schweissdrüsen sind beim Pferde und Schafe aufgeknäuel, beim Rinde stellen sie gerade Röhren dar und beim Hunde fehlen sie bis auf die Haut des Sohlenballens und der Nase gänzlich.

Das Verhältnis der Schweissdrüsen zu den Talgdrüsen wechselt

---

<sup>1)</sup> Waldeyer, Atlas der menschlichen und tierischen Haare. S. 128.

sowohl bei den einzelnen Tierspecies, als auch in den einzelnen Regionen; so finden sich beim Pferd in der dicht behaarten Rumpfhaut zu jedem Haar eine Schweissdrüse und zwei bis sechs Talgdrüsen, in der Haut des Penis besteht eine ununterbrochene Schicht von Schweissdrüsen und keine Talgdrüsen, während an der Vulva die Talgdrüsen die Schweissdrüsen an Mächtigkeit überragen.

In der Rinderhaut ist in den dicht behaarten Regionen die Ausdehnung beider Drüsensorten nur eine geringgradige; dennoch muss ein entschiedenes Ueberwiegen der Talgdrüsen zugegeben werden. An der schwach behaarten Genitalhaut etc. bestehen dieselben bereits vom Pferde gekannten Verhältnisse; beim Hunde beschränkt sich das Vorkommen der Schweissdrüsen nur auf einige wenige Hautstellen.

*Schweissdrüsen.* Schweissdrüsen in der behaarten allgemeinen Decke kommen nur bei Pferd und Rind vor, dem Hunde fehlen sie. Die von Gurlt <sup>1)</sup> gegebene Beschreibung: „an allen behaarten Teilen sehr kleine lange Bälge, die sehr schwer aufzufinden, an welchen man durchaus keine Windungen wahrnehmen kann“, bezieht sich nach meinen Untersuchungen entgegen der Deutung Chodakowsky's auf die beim Hunde stets und zuweilen auch beim Rinde vorkommende tubulöse Form der Talgdrüsen. Knäuelbildung an der Schweissdrüse zeigt das Pferd, und zwar besonders an den fein und weit behaarten Regionen, so z. B. Schweifunterfläche, Vulva, Perinaeum; selten nur fand ich beim Rind aufgeknäuelte Drüsen. Die Mündung geschieht beim Pferd und beim Rinde teils isoliert, teils nach einer unmittelbar unter der Oberfläche erfolgenden Vereinigung mit dem Haarbalg, mit diesem gemeinsam. Die von Harms beschriebene trichterförmige Mündung der Schweissdrüsen habe ich bei meinen gesammelten Untersuchungen nur ein einziges Mal, und zwar am Stirnwirbel des Rindes zu beobachten Gelegenheit gehabt, in allen übrigen Fällen war die Mündung typisch röhrenförmig.

Bei starker Pigmentation der Haut enthält die Schweissdrüse stets mehr Pigment wie die Talgdrüse, auch sind die Schweissdrüsen beim Pferde (selbst bei Schimmeln) stärker pigmentiert als beim Rinde.

---

<sup>1)</sup> Gurlt, l. c. S. 144

Die Ablagerungsstelle ist für das Pigment der basale Teil des Drüsenepithels. In dem infolge der Knäuelbildung stärker gebogenen Schlauchstücke ist eine reichere Ablagerung in Form von Pigmentschollen erfolgt, während in den übrigen Zellen feinkörniges Pigment deponiert ist. Der secretorische Teil enthält glatte Muskelzellen, besonders beim Pferde gut wahrzunehmen, aber auch beim Rinde zu beobachten, im excretorischen Teil fehlt jede Anlage einer Muskulatur gänzlich. Der excretorische Teil geht beim Pferde in den secretorischen ohne jede Markierung über, beim Rinde dagegen findet sich zwischen dem excretorischen und secretorischen Teil ein mehr oder weniger langes Schaltstück, welches den Uebergang des weiten Schlauchrohrs in den feinen Ausführungsgang vermittelt. Die Schweissdrüsen des Rindes haben einen ca. zehnmal grösseren Durchmesser im secretorischen Teil, wie die des Pferdes; so wurde gemessen an der Vulva des Rindes 0,50 mm, an der des Pferdes 0,06 mm.

*Talgdrüsen* kommen in der behaarten Cutis bei Pferd, Rind und Hund vor und haben bei ersterem ihre stärkste Ausbildung. Die Talgdrüsen verschiedener, häufig dicht benachbarter Hautpartien zeigen wesentliche Abweichungen in der Form wie in der Art der Gruppierung um den Haarbalg, so z. B. beim Pferde bilden die Talgdrüsen an der Vulva zwei über einander liegende Drüsensterne, am Euter einen Drüsenstern, mit einem durch eine Scheidewand in zwei Abteilungen getrennten Ausführungsgang; das eine Rohr ist Haarbalg und Excretionsgang zugleich, das zweite Rohr ist nur Ausführungsgang; am Damm (Regio perinei) ist ein gemeinsamer Haarbalg und Ausführungsgang vorhanden; derselbe teilt sich am Grunde in zwei Aeste, von denen jeder sich wieder in zwei Zweige teilt, und an diesen schliesslich sitzen die Acini. Schon aus diesen prägnanten Abweichungen in Anordnung und Gestalt der Talgdrüse lassen sich diese drei mikroskopisch leicht, makroskopisch schwer trennbaren Hautstücke diagnostizieren. — Die vornehmste Form der Talgdrüse beim Pferde ist die sackartige, beim Rinde die kugelige und beim Hunde die röhrenförmige. Vielfach kommen an einem Haar zwei Drüsenformen zugleich vor.

Die Einmündungsstelle in den Haarbalg liegt beim Pferd, Rind und Hund zwischen dem ersten und zweiten Haarbalgfünftel, von oben

nach unten gezählt. An dieser Stelle münden auch die von Gurlt, Chodakowski, Bonnet beim Hunde als Schweissdrüsen bezeichneten röhrenförmige Gebilde. Dieses können aber nur Haarbalg- oder Talgdrüsen sein, denn es spricht dafür die Mündungsstelle, die Lage in den oberen Coriumschichten, die bläschenförmigen Zellen, das Fehlen jeder Muskulatur. Hieraus erhellt, dass die Bezeichnung acinöse für Talg- und tubulöse für Schweissdrüsen völlig unzureichend ist, denn es giebt auch tubulöse Talgdrüsenformen.

Hieraus ist ersichtlich, dass sowohl die Bezeichnung Talg- und Schweissdrüse wie acinöse und tubulöse Drüse sich nicht stets mit den thatsächlichen Verhältnissen deckt. Beim Pferde und auch beim Rinde findet sich an solchen Hautgegenden, welche mit der Nachbarhaut oder gegenseitig in Berührung stehen, so z. B. an der Vulva (reibt gegenseitig oder mit der Haut der Unterschweiffläche), und Hinter-schenkelinnenfläche (reibt mit der Haut des Penis), eine erhebliche Zunahme der Haarbalgdrüsen und Abnahme der Schweissdrüsen, während an sonst völlig gleicher Haut (Penis, Unterbauchfläche etc.), welche keinen dauernden Reizen ausgesetzt ist, eine Zunahme der Schweissdrüsen und Abnahme der Talgdrüsen zu constatieren ist. Die von Bonnet aufgestellte Gesetzmässigkeit bezüglich des Einmündungswinkels trifft nicht für alle Tierarten zu. Beim Rinde (siehe Abbildung Stirnteil des Rindes) findet sich vielfach bei dichter Behaarung ein rechtwinkliger Einmündungswinkel.

Die Nomenclatur der Hautdrüsen, besonders die Bezeichnung acinöse oder Talg- auch Haarbalgdrüsen und tubulöse oder Schweissdrüsen, entspricht keineswegs den thatsächlichen Verhältnissen, wie durch die Untersuchungen an der Hundehaut evident dargethan wird. Die grosse Variabilität beider Drüsenformen, so z. B. hat der Hund röhrenförmige Haarbalgdrüsen, gleichsam tubulo-acinöse Drüsen, verbietet der Bezeichnung die Form zu Grunde zu legen. Die Trennung nach dem gelieferten Secret in Talg- und Schweissdrüsen aber ist für die vergleichende Anatomie ganz unbrauchbar. Ich stelle mich deshalb auf den histogenetischen Standpunkt und lasse Form und Product, welche beide vielfachen Veränderungen unterliegen, unberücksichtigt. Die als Schweissdrüsen bezeichneten epidermoidalen Abkömmlinge treten

im fünften Fötalmonat als solide Fortsätze des Stratum Malpighii der Oberhaut auf, die senkrecht in die Cutis hinabsteigen; sie stammen also direct oder *primär* von der Epidermis, deshalb bezeichne ich sie als *primäre Hautdrüsen*. Die heute als Haarbalg-, Talg- und acinöse Drüsen bezeichneten epidermoidalen Gebilde entstehen auch als Auswüchse der Epidermis, aber nicht direct, sondern indirect oder *secundär* als Auswüchse der äusseren Wurzelscheide, dieserhalb bezeichne ich dieselben als *secundäre Hautdrüsen*; somit besitzt *primäre Hautdrüsen* (und zwar tubulösen Charakters) nur Pferd und Rind, sie fehlen dem Hunde; *secundäre Hautdrüsen* haben sämtliche von mir untersuchten Tierarten Pferd, Rind und Hund; bei letzteren kommen sowohl acinöse als auch tubulöse, secundäre Hautdrüsen vor.

Für die vielfache Anregung und Unterstützung bei der vorliegenden Arbeit spreche ich Herrn Professor Dr. Schmaltz, meinem hochverehrten Lehrer, meinen wärmsten Dank aus.

### Litteratur-Verzeichnis.

- 1830. Frideric. Klein, De sinu cutaneo ungularum ovis et caprae. Diss. inaug. med. Berolin.
- 1835. Gurlt, Vergl. Untersuchungen über die Haut des Menschen und der Haussäugetiere besonders in Beziehung auf die Absonderungsorgane. Müller's Archiv.
- 1868. Harms, Beiträge zur Histologie der Hautdrüsen der Haussäugetiere.
- 1873. Bohm, Die Schafrucht von ihrem jetzigen rationellen Standpunkt. I. Teil. S. 150.
- 1873. W. Krause-Göttingen, Histolog. Notiz. Centralblatt der med. Wissenschaften, herausgegeb. von Rosenthal und Sentor. II. Jahrg. Nr. 52. S. 817—819.
- 1875. Heynold, Ueber Knäueldrüsen des Menschen. Virchow's Archiv. Bd. LXI. S. 77—90.
- 1875. Stirling, Beiträge zur Anatomie der Cutis des Hundes.

1876. Unna, P., Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. XII. Herausgegeb. von la Valette St. George-Bonn und Waldeyer.
  1879. Graff, Vergleichend anatomische Untersuchungen über den Bau der Hautdrüsen der Haussäugetiere und des Menschen, mit besonderer Berücksichtigung der Praeputialdrüsen. Leipzig.
  1880. Zabudowsky, Verhornungsprocess im Embryonalleben. Mitteilung aus dem embryol. Institut der Universität Wien von Prof. Schenk. 1880. Bd. II. Heft 1. S. 65—75.
  1881. Hebra, Untersuchungen über die Schichten der menschlichen Oberhaut. Mitteilung aus dem embryol. Institut der Universität Wien von Prof. Schenk. Bd. VI. Heft 2. S. 76—84.
  1883. Unna, P., Ziemssen's Handbuch der speciellen Pathol. u. Therap. Leipzig. XIV. 1. Hälfte. S. 1—114.
  1883. Grefberg, Dr. W., Die Haut und deren Drüsen in ihrer Entwicklung. Mitteilung aus dem embryol. Institut der Universität Wien. Bd. II. Heft 3. S. 125—158.
  1884. Waldeyer, Atlas der menschlichen und tierischen Haare. Lahr.
  1887. R. Bonnet, Ellenberger's vergleichende Histologie der Haussäugetiere. Berlin.
  1888. Smith, F., Histology of the skin of the Horse. Journal of anat. and physiol. Vol. XXII. P. 2. p. 142—153.
  1888. Weber, M., Ueber neue Hautsecrete bei Säugetieren. Archiv f. mikroskop. Anatomie. Bd. XXXI. S. 499—540.
  1888. Malkmus, B., Die rudimentäre Beuteltasche der Schafe. Archiv f. wissenschaftl. u. prakt. Tierheilkunde. Bd. XIV. H. 1 u. 2. S. 1—23.
  1888. Unna, Fortschritte der Hautanatomie.
  1888. Zander, R., Untersuchung über den Verhornungsprocess. II. Bau menschl. Epidermis. Archiv f. Anat. u. Physiol. Jahrg. 88. S. 51—96.
  1895. Flatten, Untersuchungen über die Haut des Schweines. Inaugural-Dissertation. Giessen.
  1895. Marks, P., Untersuchung über die Entwicklung der Haut, insbesondere der Haare und Drüsenanlagen bei den Haussäugetieren. Inaugural-Dissertation. Giessen.
-



## Erklärung der Abbildungen auf Tafel XI u. XII.

Die Vergrößerungen beziehen sich auf ein Mikroskop der Firma Leitz-Wetzlar bei 200 mm Tubuslänge.

### Tafel XI.

- Fig. 1. *Haut der Hinterschenkelinnenseite des Pferdes.*  
*a, b und c* sind drei übereinander gelegene Talgdrüsenmündungen.

Vergrößerung 600 fach.

- Fig. 2. *Schwachbehaarte Bauchhaut des Pferdes.*  
*a* excretorischer Teil der Schweissdrüse.  
*b* Schweissdrüsenkörper, secretorischer Teil.  
*c* Talgdrüse.

Vergrößerung 600 fach.

- Fig. 3. *Haut der Vulva von der Kuh.*  
*t* Talgdrüsen. Etagenartige Talgdrüsenanordnung.

Vergrößerung 450 fach.

- Fig. 4. *Haut von der Kreuzbeingegegend der Kuh.*  
*a* excretorischer Teil der Schweissdrüse.  
*b* Talgdrüsenkörper.  
*c* Talgdrüsenausführungsgang.  
*d* Musculus arrector pili.  
*e* eine in demselben verlaufende Capillare.

Vergrößerung 750 fach.

- Fig. 5. *Haut von der Vulva des Pferdes. Querschnitt, d. h. parallel der Hautoberfläche.*

- a* Haar und Haarbalg.  
*b* Talgdrüsen.  
*c* Schweissdrüsen.  
*d* stark pigmentierte Knickungsstelle der Schweissdrüsenwindungen.

Vergrößerung 600 fach.

- Fig. 6. *Haut aus der Fossa infraorbitalis des Schafes.*  
*a* Ausführungsgänge der Talgdrüsen.  
*b* Talgdrüse.  
*c* Schweissdrüse.

Vergrößerung 140 fach.

- Fig. 7. *Haut vom Kopfseitentheil des Rindes.*  
*a* Pfeilspitzenförmige Talgdrüse.  
*b* deren Ausführungsgang.  
*c* Musculus arrector pili.

Vergrößerung 750 fach.

## Tafel XII.

- Fig. 8. *Haut des Stirnwirbels vom Rinde.* Eigenartige Formen der Haarwurzel.  
Vergrößerung 112 fach.
- Fig. 9. *Haut der Kruppe des Hundes* mit besonders gut ausgebildetem Stratum granulosum, welches tief hinabreicht.  
     *a* Stratum corneum.  
     *b* Stratum granulosum.  
     *c* Stratum cylindricum.  
     *d* Stratum granulosum } mit dem Haarbalg in die Tiefe steigend.  
     *e* Stratum cylindricum }  
     Vergrößerung 750 fach.
- Fig. 10. *Haut der Unterbauchgegend des Hundes.*  
     *a* und *b* Hautdrüsen.  
     Vergrößerung 600 fach.
- Fig. 11. *Haut der Nase und Umgebung vom Hunde.*  
     *a* Talgdrüse.  
     *b* Schweißdrüse.  
     Vergrößerung 600 fach.
- Fig. 12. *Haut vom Penis des Pferdes.*  
     *a* Schweißdrüsenlager.  
     Vergrößerung 140 fach.
- Fig. 13. *Haar des Hundes (Backengegend)* mit deutlicher Cuticula.  
     Vergrößerung 600 fach.
- Fig. 14. *Haut vom Widerrist des Hundes.*  
     *a* eigentümliche Drüsenformen.  
     Vergrößerung 600 fach.



Travaux du laboratoire d'Anatomie de la Faculté de Médecine de Lyon,  
dirigé par M. le professeur Testut.

---

## Les artères de la Capsule graisseuse du rein

par le

Dr. Schmerber,  
médecin-stagiaire au Val-de-Grâce.

---

(Avec pl. XIII.)

---

Les artères de la capsule graisseuse du rein, quoique signalées par tous les auteurs, sont très peu connues. Tandis que les veines correspondantes ont été l'objet de recherches spéciales, on a quelque peu négligé l'étude de ces artères. Cependant celles-ci ne sont pas toujours des artérioles d'un volume très minime et si la veine rénale trouve des „voies de sûreté“ dans les veines de la capsule adipeuse du rein, il est possible que l'artère rénale en trouve également dans les artères qui correspondent à ces veines.

Haller, le premier, parle dans ses „*Icones anatomicae*“ des artères de la capsule graisseuse du rein. Il les appelle „rami adiposi“. Sous ce nom il désigne de petits rameaux, qui naissent de l'artère rénale ou de ses branches et se rendent dans la graisse péri-rénale. Quelques-uns de ces rameaux perforent le rein pour s'y rendre: „*Arteria renalis ramos rectos numerosos versus corticem renis emittit, quorum aliqui, neque exigui, minime raro renem perforant et in adipem circumpositum terminantur.*“ En outre de ces rameaux qui naissent de l'artère rénale, et qui parfois sont perforants, Haller donne le nom d'„*arteria adiposa ima*“, à une artère qui naît de la spermatique et chemine le long du bord externe du rein pour aller se terminer dans la capsule adipeuse du rein.

Après Haller, tous les auteurs se bornent à signaler, dans la capsule graisseuse du rein, des artères, qui proviendraient d'origines assez variées: de l'artère rénale, de l'artère diaphragmatique inférieure, des trois premières artères lombaires, de l'artère spermatique, des artères capsulaires. Ces branches artérielles pourraient parfois atteindre un certain volume, comme en témoigne le fait de Ludwig, qui, par l'une d'elles, a réussi à injecter toute la substance corticale d'un rein. Les auteurs admettent que parfois ces artères donnent quelques rameaux au rein. Nulle part ces artères ne sont représentées ou décrites avec quelques détails.

Enfin en 1894 paraît dans le „*Traité d'anatomie humaine*“ de M. le professeur Testut une fort belle planche (T. III, p. 857) représentant, sous le nom d'„*artère capsulo-adipeuse*“, une artère qui naît de l'artère capsulaire inférieure, descend sur la face antérieure du rein et abandonne un grand nombre de rameaux à la capsule graisseuse.

Nous conserverons, dans notre description, ce nom d'„*artères capsulo-adipeuses*“. Il a l'avantage d'être plus précis que le nom de *rameaux adipeux* (Haller) et plus court que le nom d'*artères capsulaires pour l'enveloppe graisseuse du rein* (Hyrtl).

Nos recherches, entreprises dans le laboratoire d'anatomie de la Faculté de Médecine de Lyon, sous la direction de Monsieur le professeur Testut, ont porté sur 60 sujets, dont 20 adultes des deux sexes âgés de 25 à 72 ans et sur 40 fœtus ou nouveaux-nés des deux sexes.

La plupart de ces sujets ont été injectés à la masse de Teichmann ou au suif fondu et filtré, coloré par le vermillon. La dissection est facile après emploi de ces méthodes d'injection artérielle, surtout lorsque la pièce a subi pendant vingt-quatre ou quarante-huit heures l'action desséchante de l'alcool à 90° ou de solutions de formol, qui durcissent la substance adipeuse.

Il résulte de nos recherches que l'on peut décrire sept groupes d'artères capsulo-adipeuses: 1° un groupe rénal; 2° un groupe mésentérique; 3° un groupe capsulaire; 4° un groupe spermatique ou utéro-ovarien; 5° un groupe lombaire; 6° un groupe diaphragmatique inférieur; 7° un groupe aortique.

Au cinq premiers de ces groupes répondent les cinq groupes veineux, que décrivent Tuffier et Lejars dans leur mémoire sur „*Les veines de la capsule adipeuse du rein*“. Les deux derniers groupes et surtout le groupe aortique sont inconstants.

1° *Groupe rénal*. — Les artères capsulo-adipeuses du groupe rénal sont constantes, mais elles ont une importance variable. C'est sur la face postérieure du rein qu'elles sont le plus abondantes, elles forment en arrière du bassinnet un groupe très important, le *groupe rétropyélique*. Ces artères naissent du tronc de l'artère rénale, parfois de sa branche postérieure et suivent une direction transversale. Il arrive que certaines de ces artères naissent dans le sinus et suivent un trajet récurrent pour se rendre dans la capsule graisseuse du rein. En pareil cas elles forment un angle très aigu avec leur vaisseau d'origine et se distribuent au tiers moyen de la capsule adipeuse. Haller avait bien vu ces artères récurrentes, qui se rendent dans l'atmosphère graisseuse du rein, après que leurs branches d'origine ont pénétré dans le sinus: „postquam id viscus subierunt“.

Directes ou récurrentes les artères capsulo-adipeuses du groupe rénal suivent une direction générale transversale et s'anastomosent largement entre elles ainsi qu'avec les artères provenant des lombaires et de la spermatique.

Sur la face antérieure du rein il n'est pas rare de voir un tronc commun donner naissance d'une part à la capsulaire inférieure et d'autre part à une artère capsulo-adipeuse qui s'étend sur toute cette face de la glande rénale pour se terminer vers l'extrémité inférieure du rein en s'anastomosant avec des artères capsulo-adipeuses du groupe spermatique.

Au groupe rénal se rattachent les *artères perforantes*. Ce sont des artères qui traversent le parenchyme rénal pour aller se distribuer à la capsule adipeuse. Elles sont d'une fréquence bien plus grande chez les ruminants à reins lobés que chez l'homme. Hyrtl en a vu 7 sur la face antérieure d'un rein de boeuf et 5 sur sa face postérieure. Elles n'étaient accompagnées d'aucune veine. Selon cet auteur, chez l'ours il existerait normalement une seule artère perforante pour la face antérieure du rein, chez le phoque elles n'existeraient pas.

Chez l'homme adulte elles sont extrêmement rares, bien plus chez le fœtus à reins multilobés. Le plus souvent ces artères se voient sur le bord externe du rein par sa face antérieure. Chez un fœtus à terme nous en avons compté cinq, toutes sur la face antérieure. Sur un rein unique d'adulte nous en avons vu une se faire jour au niveau du bord externe. En effet ce bord, qui vient en seconde ligne pour la fréquence des artères perforantes. Jamais nous n'avons vu d'artère perforante accompagnée d'une veine.

Les artères perforantes naissent dans le sinus du rein d'un gros tronc artériel et suivent un trajet obliquement ascendant vers le sommet d'une colonne de Bertin qu'elles traversent en son milieu et à laquelle elles ne donnent aucune branche. Dès qu'elles sont arrivées à la surface du rein, elles se répandent en un bouquet d'artérioles qui s'anastomosent entre elles et avec les artères capillaires des autres groupes.

(A suivre.)

## Nouvelles universitaires.\*)

Der emeritierte Professor der Anatomie W. von Henke in Tübingen  
62 Jahre alt, daselbst gestorben.

\*) Nous prions instamment nos rédacteurs et abonnés de vouloir bien nous transmettre promptement possible toutes les nouvelles qui intéressent l'enseignement de l'Anatomie et de la physiologie dans les facultés et universités de leur pays. Le „Journal international mensuel“ en fera connaître dans le plus bref délai.

Travaux du laboratoire d'Anatomie de la Faculté de Médecine de Lyon,  
dirigé par M. le professeur Testut.

---

## Les artères de la Capsule graisseuse du rein

par le

Dr. S c h m e r b e r ,  
médecin-stagiaire au Val-de-Grâce.

---

(Suite et fin.)

Le volume des artères perforantes dépend, ainsi que le volume de toutes les artères capsulo-adipeuses d'un groupe donné, du volume et de l'importance des artères issues d'autres sources. Hyrtl croit pouvoir expliquer par là leur rareté chez l'homme où les branches habituelles de la capsule graisseuse prendraient un développement plus grand que chez les animaux et rendraient inutile l'apparition d'une branche adjuvante; en effet dans les cas où nous avons trouvé des artères perforantes le réseau capsulo-adipeux normal était pauvrement développé. Mais ne vaut-il pas mieux considérer ces artères perforantes comme un vestige d'une disposition ancestrale? Leur fréquence plus grande chez le fœtus dont le rein se rapproche, au point de vue morphologique, de celui du boeuf, où elles sont normales, n'en est-elle pas une preuve?

2° *Groupe mésentérique.* — Les artères mésentériques, la supérieure à droite, l'inférieure à gauche, donnent deux ordres de rameaux au péritoine: des rameaux superficiels, qui forment une arcade artérielle au devant du côlon ascendant ou descendant, et des rameaux profonds, qui cheminent entre les deux feuillets du mésocôlon. Les rameaux profonds se dirigent vers le bord externe du rein et se rendent en partie dans le tissu cellulaire qui entoure le rein au niveau de ce bord. Il peuvent avoir une certaine importance et se distribuer sur toute la face antérieure de la glande rénale, mais, en général, il sont

peu importants, très grêles, et dépassent rarement les environs du bord externe du rein. Chez un fœtus nous avons vu des artères de ce groupe envoyer de fins rameaux dans la substance corticale du rein.

3° *Groupe capsulaire.* — L'artère capsulaire inférieure donne constamment une branche qui chemine entre le rein et la capsule surrénale. Cette branche donne deux ordres de rameaux: des rameaux ascendants qui vont contribuer avec les branches des artères capsulaire moyenne et capsulaire supérieure, à former le réseau artériel qui se trouve à la surface de la capsule surrénale, et des rameaux descendants, qui se dirigent presque verticalement de haut en bas et vont s'anastomoser sur la face antérieure du rein avec les artères capsulo-adipeuses du groupe rénal et du groupe spermatique.

D'autre part la capsulaire moyenne contribue également à la vascularisation de la capsule adipeuse du rein. Elle fournit, en effet, des branches qui contournent le bord convexe du rein d'avant en arrière et s'anastomosent au sein de l'atmosphère graisseuse du rein avec des artères capsulo-adipeuses du groupe lombaire. En dehors de ces anastomoses capsulo-lombaires, il existe des anastomoses capsulo-spermatiques au niveau du bord externe du rein, ainsi que nous allons le voir dans le paragraphe consacré au groupe spermatique.

4° *Groupe spermatique ou utéro-ovarien.* — L'artère spermatique chez l'homme, l'utéro-ovarienne chez la femme, suit un trajet obliquement descendant de haut en bas et de dedans en dehors, pendant lequel elle longe le bord interne du rein puis de l'uretère, qu'elle croise en se rapprochant de l'extrémité inférieure du rein. En ce point, on voit se détacher de la spermatique une artère volumineuse qui contourne l'extrémité inférieure du rein et remonte le long du bord externe de cet organe jusqu'au niveau de la capsule surrénale ou au moins du tiers supérieure du rein, où elle se termine en s'anastomosant avec les artères capsulaires. Pendant ce long trajet elle donne des artères capsulo-adipeuses, qui se dirigent transversalement ou obliquement de bas en haut, et s'anastomosent sur la face antérieure du rein avec les artères du groupe rénal et capsulaire. D'autres artères capsulo-adipeuses nées de cette branche de la spermatique se rendent à la face



postérieure du rein et s'anastomosent avec les artères retro-pyéliques et avec les artères du groupe lombaire.

De la sorte se trouve constituée, autour du bord externe du rein, une arcade artérielle complètement comparable à l'arc veineux qu'ont décrit Tuffier et Lejars. Elle fait communiquer l'artère rénale avec l'artère spermatique, avec les capsulaires et avec les lombaires. Quelques rameaux nés de cette arcade sont en outre anastomosés avec des rameaux capsulo-adipeux du groupe diaphragmatique inférieur, lorsque ceux-ci existent.

L'arcade artérielle exorénale peut être formée sans l'intervention de l'artère spermatique par la capsulaire moyenne ou par la rénale, comme en témoignent les deux observations suivantes:

Chez un fœtus du sexe masculin, de 47 centimètres, l'artère rénale donnait une branche qui descendait le long du bord interne du rein, parallèlement à la spermatique: elle émettait quelques rameaux aux ganglions lombaires et au tissu cellulaire sous-péritonéal. En outre cette artère s'anastomosait à plein canal avec trois artères de petit volume nées de l'aorte. Au niveau de l'extrémité inférieure du rein, elle abandonnait un petit rameau à l'uretère, qui allait s'anastomoser avec des rameaux analogues provenant de l'artère spermatique. Puis elle devenait ascendante le long du bord convexe du rein pour aller s'anastomoser avec des rameaux capsulo-adipeux du groupe capsulaire.

Chez un fœtus à terme, du sexe masculin, la capsulaire moyenne donnait une branche descendante, qui passait en arrière de l'artère rénale et suivait la spermatique dans son trajet jusqu'à l'extrémité inférieure du rein où elle l'abandonnait pour aller constituer l'arcade artérielle exorénale. Trois des rameaux capsulo-adipeux formés par cette arcade pénétraient dans le parenchyme rénal.

5° *Groupe lombaire.* — Les trois premières artères lombaires donnent des rameaux capsulo-adipeux. Ceux-ci émergent au dessous du psoas en perforant son aponévrose et donnent trois ou quatre ramifications ascendantes anastomosées avec les artères voisines. Il contractent, comme le font remarquer Tuffier et Lejars à propos des veines, des rapports avec le douzième nerf intercostal et avec le nerf abdomino-génital, parallèlement auxquels ils cheminent.

Nous avons vu dans un cas ces artères fournies par l'une des branches de l'ilio-lombaire. Celle-ci donnait deux rameaux capsulo-adipeux, qui suivaient un trajet ascendant et s'anastomosaient avec des rameaux capsulo-adipeux du groupe rénal rétro-pyélique et du groupe capsulaire.

6° *Groupe diaphragmatique inférieur.* — Les artères diaphragmatiques inférieures pourvoient assez souvent, mais non constamment, à la vascularisation de la capsule adipeuse du rein. Elles envoient de nombreux rameaux à la face postérieure de la capsule sur-rénale d'où ils peuvent s'étendre jusque sur la face postérieure de la capsule adipeuse du rein et s'anastomoser avec l'arcade artérielle exorénale, que nous avons décrite plus haut.

7° *Groupe aortique.* — Le groupe aortique est peu important et très inconstant. Il est constitué par de petits rameaux grêles qui se rendent de l'aorte à la capsule adipeuse du rein en suivant en général un trajet transversal. Nous avons vu dans un cas un tronc volumineux naître de l'aorte entre la rénale et la spermatique et aller former l'arcade artérielle exorénale.

L'artère rénale, ainsi qu'il résulte de notre description des artères capsulo-adipeuses trouve donc dans la graisse péri-rénale de larges et multiples anastomoses avec toutes les artères qui naissent de l'aorte entre la diaphragmatique inférieure en haut et la spermatique en bas, C'est à dire avec les artères diaphragmatique inférieure, capsulaire moyenne, mésentérique supérieure et inférieure, les lombaires et la spermatique.

Cette dernière artère en particulier est anastomosée très richement avec l'artère rénale et fait par ses rameaux capsulo-adipeux, très nombreux et très importants, communiquer toutes les artères de la capsule graisseuse du rein entre elles.

Il en résulte que si l'artère rénale se trouve obturée près de son origine, le sang pourra arriver néanmoins au rein par l'intermédiaire de l'artère capsulaire inférieure et par l'intermédiaire des artères capsulo-adipeuses, branches de l'artère rénale. En outre nous avons vu que la plupart des artères capsulo-adipeuses donnaient des branches

à la substance corticale du rein comme le démontre d'ailleurs le fait de Ludwig qui par l'une de ses artères a injecté toute la substance corticale du rein.

Nous avons fait de nombreux essais d'injection du rein par les artères capsulo-adipeuses après ligature de l'artère rénale. Jamais nous n'avons réussi. En effet il importe de ne pas se servir d'une masse à injection trop fine qui traverse les capillaires, en pareil cas la substance corticale du rein est toujours injectée par l'intermédiaire des petits rameaux qui y sont envoyés par les artères capsulo-adipeuses. D'autre part une circulation complémentaire ne s'établit que peu à peu et ces artères d'un calibre très fin ne se laissent pas facilement pénétrer par une masse à injection relativement épaisse.

Un coup d'oeil jeté sur la planche qui accompagne ce mémoire montrera mieux que toute description ne saurait le faire la possibilité de l'établissement d'une circulation complémentaire de l'artère rénale exactement semblable à la circulation complémentaire de la veine rénale qu'ont décrit Tuffier et Lejars. Cette figure montre qu'en cas d'obturation de l'artère rénale le sang pourra néanmoins arriver au rein en quantité, il est vrai bon peut-être insuffisante pour son fonctionnement normal, par l'intermédiaire des sept groupes artériels qui constituent les artères capsulo-adipeuses.

---

### Explication de la pl. XIII.

---

#### *Les artères capsulo-adipeuses (demi-schématique).*

1. Aorte. — 2. artère diaphragmatique inférieure. — 3. tronc coeliaque. — 4. artère capsulaire moyenne. — 5. artère mésentérique supérieure. — 6. artère rénale. — 7. artère spermatique. — 8. artère mésentérique inférieure. — 9. artère capsulaire supérieure. — 10. artère capsulaire inférieure. — 11. artère urétérique. — 12. arcade artérielle exorénale formée par la spermatique. — 13. artères capsulo-adipeuses du groupe capsulaire. — 14. artères capsulo-adipeuses du groupe rénal. — 15. artères capsulo-adipeuses du groupe spermatique.
-

# **Recherches sur la cellule des ganglions sympathiques des Hirudinées**

par

**Ch. Simon,**

Chef des Travaux d'Histologie à la Faculté de Médecine de Nancy.

---

(Avec pl. XIV.)

---

Nous avons fait connaître déjà dans une note préliminaire quelques observations relatives à des neurones particuliers rencontrés par nous dans les centres nerveux des Hirudinées et ressortir ce fait qui nous semblait le plus important, à savoir l'existence chez les Invertébrés de formes cellulaires qui à notre connaissance du moins, n'avaient été signalées que chez des Vertébrés, les Amphibiens et les Reptiles.

Ces observations cependant ne laissaient pas que d'être très incomplètes: nous avons par exemple décrit sous le nom de réseau superficiel, un système de fibrilles anastomosées qui bien qu'en contact sur beaucoup de points avec les limites extrêmes du corps cellulaire sous-jacent, nous paraissaient entièrement intra-cellulaires, tandis que chez les animaux précités, elles étaient extra-cellulaires. Le mode de connexion entre ce réseau superficiel et son substratum nous semblait encore être établi au moyen de rameaux, émis par ce réseau, qui s'enfonçant dans la profondeur, venaient se terminer par des pointes libres au voisinage du noyau, mode de relations que jusqu'à présent dans les neurones sympathiques de la grenouille personne n'avait con-

---

<sup>1)</sup> M. Minassiantz, élève bénévole du laboratoire d'Histologie, a bien voulu mettre à notre disposition sa connaissance de la langue russe et lire pour nous dans le texte original la thèse de Smirnow: nous saisissons cette occasion de lui en offrir nos remerciements.

sidéré. Nous avons enfin décrit sous le nom de réseau profond, un second système de fibrilles, beaucoup plus grêles, fréquemment anastomosées, tantôt périphériques et tantôt profondes qui nous semblaient devoir être en connexion avec d'autres filaments, qui par le Bleu de Méthylène se coloraient aussi d'une manière élective et se laissaient percevoir dans l'épaisseur du prolongement direct. L'existence de ce second réseau nous paraissait dès ce moment demander une étude plus approfondie.

On devait enfin supposer a priori des relations entre ces deux réseaux superficiel et profond et nous n'avions pu déterminer quelles étaient ces connexions.

Cette note préliminaire était à l'impression lorsque parut un travail important où Dogiel étudie à l'aide du Bleu de Méthylène la structure de la cellule nerveuse: il y décrivait de fines fibrilles, déliées, sinueuses qui se prolongeaient dans le cylindre d'axe comme dans les dendrites. Nous pouvions donc nous demander si ce que nous voyions ne représentait pas les figures de Dogiel avec ce caractère de plus, qu'ici les fibrilles se trouvaient agencées en réseaux: ces données d'ailleurs concordaient avec des résultats obtenus par Flemming, v. Lenhossék, Buehler, à l'aide des méthodes cytologiques ordinaires. Nous avons donc été amenés à étudier à l'aide de ces mêmes procédés la constitution de nos cellules nerveuses.

Dans l'exposé qui va suivre, nous décrivons d'abord ce qui a trait aux dispositions qu'il nous a été donné d'observer: par une comparaison avec les éléments sympathiques des Amphibiens et des Reptiles, nous chercherons ensuite à démontrer que ces deux dispositions doivent être étroitement rapprochées; il nous restera enfin à rechercher si le complexe dénommé cellule à fibre spirale ressemble ou non aux éléments ganglionnaires rétinien décrits par Dogiel.

La technique employée a été extrêmement simple: elle consiste à exposer à l'air dans une très petite quantité d'une solution faible de Bleu de Méthylène dans la solution physiologique de sel marin (75<sup>0</sup>/<sub>100</sub>), les ganglions préalablement débarrassés de leur gaine conjonctive. La seule difficulté réside dans cette dernière opération: qu'on nous permette donc d'exposer en quelques mots, quel fût notre manuel opératoire.

Une sangsue fixée vivante et dans l'état d'extension sur une plaque de liège, est incisée selon de la ligne longitudinale dorsale, de telle façon, que l'incision n'intéresse que le tégument avec les muscles sous-jacents et respecte l'œsophage qui est superficiel et porte le ganglion sus-œsophagien: les lèvres de la plaie décollées et fixées à l'aide d'épingles sur le liège, on aperçoit au fond de celle-ci, une masse saillante, blanche, formée par les mâchoires, les muscles qui s'y insèrent et le collier œsophagien: ce dernier, la plupart du temps, ne peut-être distingué des organes voisins. Il faut donc réséquer à l'aide de ciseaux fins cette masse saillante, la porter sur une lame de verre que l'on place sur la platine d'une loupe à dissociation, après avoir humidifié le fragment d'une petite quantité de la solution physiologique de sel teintée si l'on veut d'un peu de Bleu. En retournant en divers sens à l'aide d'aiguilles cette masse informe, on aperçoit toujours un cordon noirâtre qui n'est autre que la gaine conjonctive pigmentée entourant l'extrémité antérieure de la chaîne ventrale. Ce cordon servira de point de repère. On éliminera donc successivement tous les organes inutiles, les mâchoires au nombre de trois qui se reconnaîtront à leur forme et leur consistance, les muscles à leur apparence fasciculée, jusqu'à ne conserver plus que la chaîne ventrale et le collier qui la termine. On devra alors diviser ce tronçon nerveux en plusieurs fragments dont on fera autant de préparations différentes. On séparera chaque segment obtenue du tronçon de gaine qui l'enveloppe, opération délicate facilitée cependant par la consistance du ganglion et l'absence d'adhérences entre celui-ci et son enveloppe.

On remplacera alors la solution salée par la solution de Bleu de Méthylène et on exposera les préparations à l'air jusqu'à ce que la coloration soit devenue suffisante; ce dont on s'assurera en portant de temps à autre le ganglion sous le microscope et l'étudiant à l'aide de faibles grossissements. Ce moment arrivé, on substitue à la solution colorée une goutte de molybdate d'ammoniaque en solution aqueuse à 10 % (Bethe 25) et le ganglion y séjournera 5 à 6 heures dans une chambre humide.

Au lieu de laver à l'eau pure, nous avons l'habitude d'user d'une solution aqueuse faible d'éosine, ce qui donne une double coloration.

Nous portons alors le ganglion sur une lame de verre et nous le couvrons d'une lamelle, sur laquelle nous exerçons une certaine pression afin de diminuer l'épaisseur de la masse: cette opération n'a aucun résultat fâcheux pour la structure du ganglion. Sous cette lamelle, fixée en place par quatre gouttes de paraffine fondue, nous faisons passer des courants d'alcools successivement plus forts, puis de l'alcool absolu, du xylol, enfin une goutte de damar.

L'emploi du réactif de Bethe a l'avantage de permettre l'usage de l'alcool: il devient dès lors possible de soumettre à un durcissement par ce réactif, les ganglions préalablement colorés par ce Bleu de Méthylène et après les traitements habituels, de les enrober dans la paraffine, de les débiter en coupes minces. C'est ce que nous avons fait à l'aide du microtome de Dumaige.

Il est bon de savoir que même en se plaçant dans des conditions toujours identiques, on n'arrive pas à coup sûr au résultat désiré: sur un grand nombre de préparations seulement, on en pourra rencontrer quelques-unes qui donneront satisfaction.

De tous les auteurs (Faivre [1], Leydig [2], Hermann [7], Vignal [12], Francois [14], Biedermann [20], Cerfontaine [22], v. Lenhossék [21 b], Retzius [17 b] et nous mêmes [26]) qui avons étudié l'organisation du Système nerveux central des Hirudinées, Retzius seul a signalé à la surface de certaines cellules l'existence de fibrilles fines et variqueuses anastomosées en un réseau (loc. cit. Taf. VI et X fig. 3). Ces éléments se rencontrent aussi bien dans les ganglions de la chaîne ventrale que dans ceux du collier periesophagien. Il semble donc que c'est à cet auteur que l'on doit rapporter la découverte de cette disposition chez les Hirudinées et même d'une façon plus générale chez les Invertébrés. Il est cependant digne de remarque que les dispositions décrites et figurées par cet auteur éminent, devaient être peu semblables à celles que nous allons décrire et que dans ses grands traits on a pu connaître par notre note préliminaire [27], car plus caractéristiques, elles n'eussent pas manqué de provoquer dans son esprit un rapprochement avec les cellules sympathiques des Amphibiens, que dans des recherches antérieures [17 a] il avait appris à connaître. Il y a donc lieu de se demander si les éléments fibrillaires signalés en passant par cet auteur,

ne sont pas analogues à celles que dans le travail précité [29] Dogiel a représentées dans les cellules rétinienues des oiseaux. Cette hypothèse est d'autant plus vraisemblable que la méthode employée dans les deux cas fut identiquement la même.

Le Système nerveux central des Hirudinées se compose, à la partie antérieure du corps, d'un collier périœsophagien auquel fait suite une chaîne ganglionnaire ventrale. Ces deux parties bien qu'en relations de continuité, sont bien différentes tant par leurs dispositions anatomiques que par leur histoire embryologique et leur physiologie.

La chaîne ventrale se compose d'un certain nombre de ganglions, de forme ovoïde ou sphérique, qui malgré quelques différences de volume sont tous semblables entr'eux. Chacun émet deux paires de nerfs, nerfs latéraux, qui se distribuent aux organes et aux téguments du segment du corps auquel appartient ce ganglion.

Le premier et le dernier d'entr'eux sont plus importants; l'un parce qu'il donne des filets nerveux à la ventouse postérieure, organe d'une valeur considérable, c'est le ganglion anal: l'autre parce qu'il ferme en arrière le collier péri-œsophagien, c'est le ganglion sous-œsophagien.

Ce collier est formé en avant par un ganglion de forme particulière, le ganglion sus-œsophagien, que nous décrirons tout à l'heure.

Ces deux tronçons du système nerveux central ont des origines bien distinctes, étant dérivés de deux ébauches ectodermiques primitivement isolées. Dans la suite du développement, ces ébauches se réunissent en fermant l'anneau péri-œsophagien.

Il semble résulter des travaux des auteurs qui ont étudié le système nerveux chez les animaux considérés, qu'on doive regarder les ganglions de la chaîne ventrale comme des centres réflexes de la vie de relation. Ils renferment en effet des neurones moteurs sur lesquels viennent agir par une disposition spéciale, les terminaisons de cellules sensorielles enfouies dans l'épaisseur des téguments. Les voies réflexes ainsi constituées sont multiples: elles sont directes ou croisées: il existe aussi des voies longues et des voies courtes.

Leydig a décrit sous le nom de système sympathique de la tête, le système formé par le ganglion sus-œsophagien et les ganglions de



moindre importance qui lui sont annexés. L'existence dans les ganglions de formes cellulaires spéciales, analogues comme nous le verrons plus loin aux neurônes sympathiques des Vertébrés inférieurs, nous pousse à admettre cette interprétation. Nous tenons cependant à faire remarquer que ces dispositions ne se rencontrent pas seulement dans les ganglions que l'on tient plus spécialement pour sympathiques, mais aussi, quoique beaucoup moins nombreuses, dans divers autres de la chaîne ventrale et plus particulièrement dans le sous-œsophagien et le ganglion anal. Nous n'avons pas fait de recherches dans le but de nous assurer si ces formes cellulaires particulières étaient constantes dans leur existence, leur nombre, leurs dispositions, dans toutes les masses ganglionnaires de la chaîne ventrale.

Si l'on examine à l'aide de faibles grossissements un ganglion sous-œsophagien obtenu et coloré selon les procédés ci-dessus indiqués, on voit (fig. 1) qu'il se présente sous forme d'un cordon, étranglé dans sa partie médiane et divisé ainsi en deux moitiés égales et symétriques. Chacun de ces demi-ganglions se trouve à quelque distance de cet étranglement, renflé latéralement par la présence de masses cellulaires puis décroissant régulièrement pour se continuer avec les connectifs (fig. 1 A) qui les rattachant au ganglion sous-œsophagien, complètent ainsi l'anneau. Ils émettent aussi des nerfs (fig. 1 B) qui se destinent aux organes de cette région c. à. d. aux organes buccaux, visuels, et probablement aussi auditifs. Sur le trajet de ces nerfs se voient enfin (fig. 1 C) des ganglions de moindre importance, dits ganglions accessoires. Ceux-ci sont au nombre de quatre. Brandt qui en a pour la première fois signalé l'existence n'en avait rencontré que trois <sup>1)</sup>.

Ces ganglions accessoires sont formés de l'agglomération d'un très grand nombre de cellules généralement petites, mais dont quelques-unes peuvent acquérir de grandes dimensions. Ces éléments sont serrés les uns contre les autres, séparés seulement par de petits espaces clairs où courent quelques fines fibrilles colorées par le Bleu de Méthylène. Ils se chargent d'ordinaire avec une grande intensité de la substance colorante, à tel point qu'il devient impossible de reconnaître

<sup>1)</sup> Voyez Leuckart, Die Parasiten des Menschen. 1894. I. Bd. 5. Liefg. 2. Aufl.

leur constitution. Dans les cas favorables cependant, on voit à leur surface les mêmes dispositions que nous décrirons plus loin aux éléments cellulaires du ganglion cérébroïde proprement dit.

Ce dernier se compose de deux parties: l'une centrale et formée par les prolongements nerveux de toutes sortes qui proviennent des cellules unipolaires voisines ou situées à des étages divers de la chaîne ventrale. Les régions latérales et ventrales sont occupées par ces cellules; celles-ci sont toutes unipolaires à l'inverse de ce qui existe dans les ganglions de la chaîne ventrale où il existe aussi des éléments multipolaires.

Au point de vue de la grosseur, on peut classer ces cellules en plusieurs catégories: les unes en effet sont extrêmement petites et ne se laissent guère percevoir qu'à de forts grossissements. Ces cellules comparables jusqu'à un certain point aux grains signalés dans les ganglions céphaliques des Insectes, laissent voir un prolongement extrêmement grêle que pour cette raison il est impossible de poursuivre bien longtemps (fig. 8, comparée avec la cellule représentée fig. 6, de grosseur moyenne dessinée à l'aide du même grossissement). En dehors de leurs petites dimensions, ces éléments ne présentent rien de spécial.

D'autres cellules de grosseur moyenne (fig. 5) sont de beaucoup les plus abondantes. Quelques unes enfin (fig. 2, 3, 12) sont très volumineuses. Elles sont d'ailleurs relativement rares.

Ces éléments cellulaires, abstraction faite de leurs grosseurs, ne se présentent pas toujours avec un seul et même aspect, parce que tous ne sont pas chargés de la même manière de la substance colorante. Feist déjà [19] sur les cellules sympathiques de la grenouille avait remarqué que les unes restent incolores, mais montrent à leur surface, colorées en bleu les fibrilles résultant de la division de la fibre spirale: d'autres d'une teinte plus marquée mais aussi plus diffuse montrent en plus un noyau fortement coloré: d'autres enfin ont une coloration d'un bleu intense et ne montrent plus le réseau péri-cellulaire encore visible dans le cas précédent. Dogiel [29] décrit dans l'action du Bleu de Méthylène trois périodes. Dans la première, ce corps cellulaire paraît chargé d'une grande quantité de fines granulations qui ont fixé d'une

manière élective la substance colorante. Dans la seconde, le Bleu a mis en évidence les amas de granulations qui constituent les mottes plasmatiques selon l'expression de v. Lenhossék [21 c]: dans une troisième apparaissent dans le protoplasma cellulaire de fines fibrilles qui courent en tous sens et se prolongent jusque dans les dendrites et le cylindre d'axe émanés de la cellule.

Si les observations de Feist n'ont pas abouti aux mêmes résultats que les recherches de Dogiel, il faut dire que cet auteur comme le dernier, ne s'était pas proposé d'étudier la structure de la cellule nerveuse et que ce n'est qu'en passant, qu'il signale les diverses apparences sous lesquelles les éléments nerveux se sont présentés à lui. Nous ne voulons retenir de ceci qu'une chose, c'est que, selon la durée de son action, le Bleu de Méthylène est susceptible de produire des figures entièrement différentes.

Le cas le plus simple et peut-être aussi le plus démonstratif est celui où le corps cellulaire, teinté légèrement en bleu pur ou violacé d'une manière uniforme, se dessine à peine sur le fond de la préparation. Le noyau, corps sphérique, souvent vésiculeux muni d'un unique nucléole arrondi et excentriquement placé, s'est chargé de la substance colorante avec un peu plus d'intensité. Si l'on place alors l'objectif de telle sorte que la surface dorsale par exemple du corps cellulaire soit au point, on aperçoit (fig. 2 a) à la surface, de longues fibrilles fines d'un contour très pur, colorées en bleu avec plus d'intensité que tout autre portion de la cellule. Selon les éléments considérés, l'apparence change: ces fibrilles elles-mêmes sont variables d'épaisseur tantôt finement déliées, sinuenses, tantôt plus courtes, plus trapues et aussi plus colorées (fig. 2 et 5). Dans le premier cas, la cellule sous-jacente est plus volumineuse, dans le second, elle est de moindre importance et probablement aussi plus jeune, ce qui peut servir à expliquer ces différences: les fibrilles dans les grosses cellules s'étant étirées parallèlement au développement de la masse sous-jacente. De ces deux faits d'observation, on peut déjà conclure que ces fibrilles sont superficielles.

Elles sont agencées en un réseau (fig. 2 a). Si l'on suit du regard l'un quelconque de ces filaments, il pourra arriver qu'on le voie se perdre dans la profondeur, mais il arrivera aussi souvent qu'on le verra

s'anastomoser avec d'autres semblables à lui: au point de jonction, on constatera l'existence d'un petit amas de substance nerveuse. Le réseau superficiel ainsi obtenu est irrégulier, à mailles inégales: de plus il n'est pas aussi dense dans toutes les parties des corps cellulaire (fig. 5). Cette disposition reticulée est cependant loin d'être toujours aussi manifeste: elle se remarque surtout dans les grosses cellules où sans doute pour les mêmes raisons que précédemment, le réseau, ramassé dans éléments de moindre importance, a pu se développer entièrement. Ces observations ne sont peut-être pas sans quelque valeur au point de vue de la signification du réseau. Elles mettent en tous cas en évidence le rôle en quelque sorte passif de cette formation lors de l'accroissement du corps cellulaire sous-jacent.

Dans les mailles du réseau et les parties du corps cellulaire où celui-ci n'est pas visible, on distingue aussi des grains, colorés en bleu par le réactif et qui sont ou l'expression optique de fibrilles de même nature que les précédentes, s'enfonçant perpendiculairement dans la profondeur, ou de petites vésicules (fig. 2 n) sphériques ou piriformes, qui dans certains cas peuvent se montrer en connexion avec les travées du réseau: afin de ne pas nous lancer ici dans une digression, qui pourrait rendre moins clair et moins facile à suivre ce plan de notre exposé, nous laisserons provisoirement de côté tout ce qui a trait à ces vésicules.

Dès à présent nous possédons par conséquent la notion de l'existence à la surface dorsale du corps cellulaire d'un réseau à mailles inégales, à travées fines et sinueuses.

Imprimons à l'objectif, un second mouvement de descente, nous mettons alors au point ce plan moyen de la cellule, qui renferme le noyau et parfois aussi la naissance du prolongement unique de la cellule.

Les images précédentes disparaissent alors sauf à la périphérie (fig. 3 a) où se manifestent des grains, expressions optiques de fibrilles placées selon l'axe du microscope, ou des filaments vus suivant leur longueur, rameaux placés dans une direction perpendiculaire à celle des premiers. D'autres enfin s'enfoncent dans la profondeur, dans la direction du noyau et semblent en certains cas, se terminer libre-

ment à quelque distance de celui-ci. Semblables rameaux ont déjà été décrits par nous (voyez 27, fig. 2 *h*). Nous reviendrons un peu plus loin sur leur exacte disposition et leur signification.

Vers le centre et approximativement à égale distance de la périphérie et du noyau, apparaît une nouvelle formation que jusqu'alors rien n'annonçait. C'est un réseau complètement fermé et disposé en une sorte de panier autour du corps nucléaire (fig. 5 *b*). Les travées sont courtes et épaisses, les mailles petites et régulièrement polygonales. Par des mouvements successifs imprimés à l'objectif, on le voit se contourner pour enfermer de toutes parts le noyau. La substance qui remplit les mailles est d'apparence finement granuleuse comme celle qui constitue le reste du corps cellulaire. Le réseau est donc bien entièrement et bien certainement intra-cellulaire. De sa face interne ne naît aucun rameau: de l'externe partent des branches qui se continuent avec les rameaux profonds émanés du réseau périphérique, établissant ainsi des connexions et continuité de substance entre ces deux formations.

De ces deux réseaux, l'un est périphérique et répond absolument à ce que nous avons décrit ailleurs [27, fig. 1 *c*] sous le nom de réseau superficiel. Les rameaux profonds (ibid. fig. 2 *c*) qu'à ce moment nous signalions et dont nous venons de rappeler l'existence, sont les branches anastomotiques entre cette formation superficielle et le réseau intra-cellulaire. A ce moment, nous n'avions pas vu leur double soudure avec les travées des deux réseaux et ils nous avaient paru se terminer librement au voisinage du noyau: dans la suite seulement, nous avons reconnu leur véritable disposition et avons pu la représenter (fig. 4 *c*).

L'autre formation est intra-cellulaire: on peut s'en convaincre par les descriptions qui en ont été données (fig. 3 et 11). Cette dernière représente une cellule du ganglion sous-œsophagien débité en coupes fines après inclusion dans la paraffine et colorés par l'hématoxyline ferrique de M. Heidenhain. À l'intérieur du corps protoplasmique, on aperçoit des filaments encore légèrement teintés en noir, qui représentent le réseau profond. Il ne peut donc rester de doute sur le siège exact de ce réseau. Cette formation intra-cellulaire répond-elle à ce que nous avons dans notre note préliminaire désigné sous ce nom,

à savoir une figure réticulée formée par les anastomoses multiples de fibrilles extrêmement fines, que nous voyions répandues uniformément dans l'épaisseur du corps cellulaire et nous semblaient devoir être en connexion avec d'autres éléments fibrillaires, de même apparence vus par nous dans l'épaisseur du prolongement direct [27, fig. 1 d)? Il suffit de comparer les deux figures pour se convaincre qu'elles ne correspondent en aucune façon.

Après un nouvel examen, nous pensons qu'il faut considérer le réseau profond décrit par nous dans notre note préliminaire, comme le réseau superficiel d'une grosse cellule, lequel, on le sait, dans les éléments volumineux, est beaucoup plus délicat que dans les petits: l'erreur est facile à commettre, puisque ce réseau superficiel ne se présente pas toujours avec les mêmes caractères et que de plus, il est extrêmement rare de trouver bien colorés dans une même cellule, le réseau superficiel et le réseau intra-cellulaire, qui seul mérite la dénomination de réseau profond, ou encore de réseau périnuclease sous lequel nous le désignerons dorénavant.

Pour ce qui est des fibrilles signalées comme parties constitutantes du prolongement direct, nos observations restent entières: nous aurons occasion d'en reparler dans la suite.

Continuant à l'objectif son mouvement de descente, nous retrouvons sur la face postérieure de la cellule, le réseau superficiel tel qu'il se comportait sur l'antérieure; ainsi se trouve complété le réseau périphérique enveloppant de tous côtés le corps cellulaire.

Nous pouvons donc résumer les notions que jusqu'à présent nous possédons sur ces cellules particulières dans la proposition suivante.

Le corps cellulaire se compose d'un noyau et d'une substance protoplasmique finement granuleuse, parcourue par deux réseaux, l'un superficiel, très développé, à mailles irrégulières, fermé, l'autre entièrement intra-protoplasmique, fermé aussi, à travées courtes et épaisses, à mailles étroites et régulièrement polygonales, enfermant de toutes parts le noyau. Ces deux réseaux sont réunis l'un à l'autre par des branches anastomotiques de même substance que la leur.

Pour ne pas scinder notre description et la rendre ainsi moins compréhensible, nous avons dû laisser provisoirement de côté plusieurs

questions relatives au réseau superficiel: le moment est venu de nous en occuper.

Et d'abord quel est le siège exact de ce réseau? La dénomination de superficiel ne saurait lui être contestée, mais elle est insuffisante pour préciser ses rapports anatomiques avec la masse protoplasmique sous-jacente. Il peut-être superficiel et intra-protoplasmique: il peut être aussi extra-protoplasmique, appliqué simplement à la surface de l'élément et n'avoir avec celui-ci que les rapports ordinaires de contact. A ce problème s'ajoute la question de savoir si la cellule est nue, ou au contraire enfermée dans une membrane; et dans ce dernier cas alors, quel est le siège précis du réseau superficiel? Les préparations au Bleu de Méthylène sont sur ce point peu démonstratives: les contours des éléments sont vagues, le corps cellulaire lui-même étant peu coloré. La capsule ou la membrane, si elles existent, restent incolores, puisqu'elles ne sont pas de substance nerveuse à proprement parler; le réseau superficiel (fig. 2, 3, 4) paraît alors complètement intraprotoplasmique et c'est comme tel que nous l'avons décrit dans notre note préliminaire, tout en admettant la possibilité du contraire et la nécessité de nouvelles recherches.

Nous avons donc pratiqué des coupes à travers un ganglion sus-œsophagien, après fixation dans le sublimé, et enrobage dans la paraffine: coupes que nous avons colorées par l'hématoxyline ferrique de M. Heidenhain. Cette méthode est aujourd'hui trop répandue pour que nous ne puissions nous dispenser de la donner ici: nous avons combiné cette coloration à une autre par le vert-lumière ou le rouge de Bordeaux, afin de mieux mettre en évidence les parties ménagées par l'hématoxyline. Disons enfin que le choix de cette méthode résulte de l'application qui venait d'en être faite par v. Lenhossék [21] et Buehler [28] à l'étude de la cellule nerveuse. Sur ces coupes fines, nous avons retrouvé, avec les différences qui devaient a priori résulter des différences dans la coloration et le mode d'examen, les dispositions décrites plus haut. Lorsque la décoloration par le sel ferrique n'a pas été poussée trop loin, les fibrilles des réseaux possèdent une teinte noirâtre qui permet de les distinguer du fond vert ou rouge du protoplasma cellulaire. Nous y avons retrouvé (fig. 12) des fibrilles qui

ont confirmé nos observations sur le siège intra-protoplasmique du réseau profond. On voit alors autour du corps cellulaire une capsule ou coque épaisse d'une substance très finement fibrillée et qui de distance en distance, présente de très petits noyaux (fig. 6, 17, 11) à nucléoles d'une coloration noire intense. Il ne peut donc rester de doute à ce sujet et il faut admettre que la cellule est enfermée dans une capsule de nature probablement fibreuse, qui d'ailleurs se continue autour du prolongement direct.

Le corps cellulaire, ainsi qu'il a été vu dans d'autres cellules encapsulées, ne remplit pas toute la cavité de cette capsule: immédiatement en dedans de celle-ci, on remarque en effet des espaces clairs, arrondis ou ovalaires, souvent irréguliers (fig. 7, 14) qui sont des vacuoles et doivent bien évidemment être considérées comme artificielles, étant produites par le retrait du protoplasma sous l'influence des réactifs. Ces accidents de préparation ont été signalés déjà par Arnold [3a] dans les cellules sympathiques de la Grenouille et ont toujours été regardées par lui comme des productions artificielles, ainsi qu'il l'expose [3b] dans un travail publié dans ces dernières années, en réponse à une fausse interprétation de Ranvier.

Au dessous de cette capsule fibrillée, apparaissent des filaments de teinte noirâtre (fig. 6a). Les uns sont complètement intra-cellulaires, s'enfonçant vers le noyau dans une direction radiale, les autres siègent aux limites du corps protoplasmique et de la capsule. Ces dernières répondent au réseau superficiel qui est ainsi extra-nucléaire: les premiers repondent aux filets anastomotiques qui unissent le réseau superficiel au réseau périnucléaire.

Que le réseau superficiel d'ailleurs soit ou non intra-cellulaire, la question ne présente aucune importance, puisque par les branches profondes anastomotiques, celui-ci se trouve en contact intime avec le protoplasma sous-jacent.

Une seconde question relative au réseau superficiel est celle de savoir, quelle signification il faut attribuer aux petites vésicules, à contours colorés en bleu, à contenu clair, que dans certains cas, on rencontre abondamment à la surface du corps cellulaire (fig. 24), parfois en connexion avec les fibrilles du réseau qu'elles semblent terminer.



Par leur aspect, ces vésicules répondent absolument à des formations analogues signalées par nombre d'auteurs dans les cellules sympathiques de la Grenouille traitées par le Bleu de Méthylène: nous pouvons donc à leur sujet exposer en quelques mots, les diverses interprétations qui leur ont été appliquées.

Pour Ehrlich<sup>1)</sup> [15] qui semble le premier les avoir aperçues, les divisions de la fibre spirale donnent un réseau qui entoure de ses mailles tout ou partie du corps cellulaire: de ce réseau partent des branches qui courent à la surface de la cellule pour s'y terminer par de petits boutons porteurs de varicosités terminales: ces varicosités ne sont autre chose que nos vésicules: Ehrlich par conséquent les considère comme des éléments constitutifs essentiels, organes de contact avec le corps cellulaire sous-jacent.

Aronson les décrit aussi comme boutons terminaux.

Arnstein [16] cependant, et Feist [19] se rattache à son opinion, fait de ces corpuscules, des productions artificielles et de leurs connexions avec les fibrilles nerveuses, le résultat d'une coloration incomplète: se sont donc des éléments de nulle valeur dans la cellule nerveuse.

Nous avons dit ailleurs (v. index bibl.) pourquoi nous nous rattachons à cette dernière opinion:

„Les supposés boutons terminaux sont fort inconstants, tant dans leur existence, que dans leur nombre et dans leurs relations avec les fibrilles du réseau.

„Leur existence — un grand nombre si non même la majorité des cellules n'en possèdent point; leur nombre — certaines n'en font voir qu'un alors que d'autres semblent en renfermer jusqu'à cinq ou six — dans leurs relations avec les fibrilles nerveuses — car si quelques-unes se montrent à l'extrémité d'une fibrille émanée du réseau superficiel, d'autres quelle que soit la position donnée à l'objectif restent isolées dans la masse protoplasmique.“

Si nous rapprochons de ces premières observations, que nous avons en plusieurs circonstances rencontré des fibres nerveuses, à des distances

---

<sup>1)</sup> Cité d'après Smirnow.

relativement grandes de leur origine, dans lesquelles (fig. 10 *n*) se présentaient de semblables corpuscules, nous aurons suffisamment montré pourquoi nous ne pouvons accepter les interprétations d'Ehrlich et d'Aronson.

Pour notre part, nous considérons ces corpuscules comme les noyaux de la capsule fibrillée péri-cellulaire: les deux sortes de corps sont en effet de même ordre quand à la grosseur. Ils se rencontrent aussi bien dans les prolongements des cellules que dans la masse même de celle-ci, ce qui explique pourquoi les vésicules apparaissent aussi dans les prolongements. Cette interprétation montre comment ils sont toujours superficiels, puisque les noyaux occupent la face profonde de la capsule, à la périphérie du protoplasma. Leur inconstance enfin peut s'expliquer par la durée de l'imprégnation: il en est de même pour le noyau de la cellule nerveuse proprement dite, qui bien que toujours constant, ne devient pas toujours visible, sa coloration dépendant de la durée de l'action du Bleu de Méthylène. Le fait qu'avec d'autres auteurs, nous avons constaté la présence de ces corpuscules à l'extrémité de fibrilles nerveuses qu'ils semblent ainsi terminer, résulte, pensons-nous, d'une simple coïncidence. Quelle que soit d'ailleurs l'interprétation donnée à ces figures, il nous paraît que ces corpuscules ne jouissent pas d'une bien grande importance.

Nous n'avons pas parlé jusqu'à présent du prolongement de la cellule: nous savons cependant déjà qu'il est en partie formé par une enveloppe capsulaire, émanation de celle qui entoure le corps de la cellule. A l'intérieur (fig. 5), on aperçoit un filament coloré en bleu et présentant les mêmes caractères que les fibrilles du réseau superficiel. Dans la plupart des cas, cette fibre est unique; dans d'autres (fig. 5 *c*), elle est multiple, au moins dans cette portion du prolongement qui confine immédiatement à la cellule: à des distances variables de celle-ci, ces fibres multiples — au nombre de trois au plus — se réunissent en une seule.

Cette fibre unique présente dans l'épaisseur du prolongement de la capsule (fig. 5 *a*) des inflexions telles que pour la suivre dans toute sa longueur, il est nécessaire de donner à l'objectif des mouvements alternatifs de descente et de relèvement. Il résulte alors l'impression

qu'elle décrit dans l'espace limité par les parois internes de la capsule, des tours de spire extrêmement tendus. De plus, elle ne remplit pas la totalité de cet espace, car parfois la spire se trouve être très serrée et prend alors l'apparence d'une boucle (fig. 5 *a*) sans que l'épaisseur de la capsule en soit diminuée ou ses bords déviés.

Ce petit détail montre que la capsule ne s'applique pas étroitement autour de la fibre colorée, mais s'en trouve séparée par un certain espace, qui se trouve peut-être comblé par une substance, non colorée dans le cas particulier, analogue à celle qui remplit les mailles des réseaux superficiel et profond et constitue la masse du corps cellulaire. Sur d'autres préparations d'ailleurs, on rencontre des fibres qui montrent très nettement que ce que nous venons de dire n'est pas une simple hypothèse.

La capsule en effet (fig. 9 *c*) a pris par l'éosine une légère teinte rosée: au centre, on aperçoit un filament sinueux (*a*), qui représente la fibre spirale à quelque distance de la cellule qui supporte les réseaux: à cette fibre sont appendues des masses (*b*) relativement volumineuses, irrégulières, colorées en bleu, que l'on peut rapprocher des mottes plasmatiques, des grains, décrits par Flemming, v. Lenhossék, Buehler et Dogiel dans les cellules nerveuses. Ces masses ne proviennent pas de la fibre centrale, car celle-ci reste régulière et au niveau même des grains, les contourne ou les traverse. Il faut donc bien admettre que le prolongement issu de la cellule unipolaire, se compose de trois éléments: une capsule fibrillée munie de noyaux, renfermant une substance colorable par le Bleu de Méthylène, et une fibre qui présente tous les caractères de la fibre spirale.

Cette dernière, à des distances variables du corps cellulaire, est susceptible d'émettre des collatérales: celles-ci cependant ne sont pas nombreuses (fig. 9 *b*): si la constatation de leur naissance est facile, il n'en est pas de même pour leurs destinées ultérieures, au sujet desquelles, nous ne possédons aucune notion précise.

Le double réseau est produit par les divisions de la fibre spirale: on peut se demander si les branches de division donnent tout d'abord naissance au réseau superficiel ou bien au réseau profond. La figure 12 qui représente deux gros éléments impruntés aux ganglions accessoires

(fig. 1 c) démontre d'une façon très claire que c'est le réseau superficiel qui dérive tout d'abord de la fibre spirale. La position très favorable de ces cellules montre d'une façon extrêmement démonstrative, la division multiple de la fibre spirale, les ramifications secondaires et les anastomoses de ces premières branches.

Si nous cherchons donc à résumer l'ensemble de nos connaissances sur les formes cellulaires des ganglions sympathiques, nous pourrions donc les condenser dans l'énoncé suivant:

*Les ganglions sympathiques (fig. 16) des Hirudinées renferment des cellules unipolaires dans lesquelles le Bleu de Méthylène décèle des figures réticulées multiples: ces cellules sont enfermées dans une capsule fibrillaire munie de noyaux: le corps protoplasmique est composé d'une substance finement granuleuse, susceptible de se colorer par le réactif: il renferme un noyau unique, muni d'un unique nucléole. Ce corps protoplasmique renferme des réseaux concentriques, l'un intra-cellulaire et péri-nucléaire; l'autre superficiel, émané de la division en rameaux multiples d'une fibre primitivement unique. Celle-ci affecte une disposition spirale autour d'une substance analogue à celle qui constitue le corps cellulaire et représente le prolongement direct: les deux réseaux sont unis l'un à l'autre par des branches anastomotiques.*

Semblables dispositions sont-elles inconnues et sans exemple dans la neurologie comparée? Assurément non et l'exemple qui vient immédiatement à l'esprit, que nous avons cité plus haut à diverses reprises, est la cellule sympathique des Amphibiens et des Reptiles.

Nous abordons ainsi la seconde partie de notre travail, dans laquelle nous nous proposons de démontrer l'analogie qui existe entre les formes cellulaires que nous venons de décrire et cette cellule sympathique de la Grenouille encore connue sous le nom de cellule à fibre spirale.

Qu'est-ce donc que la cellule à fibre spirale?

Nous ne pouvons faire ici un historique détaillé de tous les faits relatifs à cette disposition si particulière, après qu'elle eût été découverte en 1863 par Beale dans le sympathique de la Grenouille. Si

présence dans la suite fut signalée par de nombreux auteurs dans le cœur, la vessie, le voile du palais, le poumon du même animal. Smirnow l'a enfin retrouvée dans le sympathique du Lézard.

Cette cellule se compose d'une masse protoplasmique fortement granuleuse et opaque: elle possède un noyau sphérique muni d'un unique nucléole. Elle est enfermée dans une capsule formée de fines fibrilles et de cellules à noyaux petits et placés contre la face interne de cette coque: celle-ci se continue autour du prolongement direct.

Outre ce dernier, le corps cellulaire semble en émettre un second, plus fin, variqueux, qui décrit autour du premier des tours de spire serrés. A quelque distance de sa naissance apparente, cette fibre spirale quitte le prolongement direct auquel elle était jusqu'alors associée, s'entoure de myéline, pour aller à des destinées encore peu connues. Elle est susceptible de donner naissance à des collatérales sur le sort desquelles on n'est pas davantage fixé.

Ce n'est pas non plus que l'on ait toujours été d'accord du sujet de la disposition exacte de cette fibre spirale dans sa partie intracapsulaire. Arnold [3 a] voyait dans ce complexe deux unités nerveuses: l'une était la fibre spirale, prolongement d'une première cellule plus ou moins distante et qui, par une disposition particulière, venait se terminer sur une seconde cellule nerveuse, unipolaire, après avoir décrit autour du prolongement de celle-ci, les tours de spire qui lui ont valu son nom. A un moment donné, cette fibre spirale avait perforé la capsule qui entoure le prolongement direct et le corps cellulaire; elle traversait ensuite la masse protoplasmique, le noyau même pour aboutir enfin au nucléole, où elle se terminait en donnant des rameaux qui courant à la surface du corps cellulaire, par leurs anastomoses, donnaient le réseau superficiel.

La conception de Ranvier cependant [9] est autre: on n'a plus affaire qu'à une seule unité nerveuse, un seul neurône, muni de deux prolongements de valeur et de signification différentes. L'un, c'est le prolongement direct ou principal: autour de celui-ci, la fibre spirale, née comme lui de la masse protoplasmique cellulaire, décrit des tours de spire de plus en plus serrés de façon à l'enfermer dans une sorte de

calice. Le réseau d'Arnold n'existe pas, c'est un produit artificiel dû aux réactifs (Key<sup>1</sup>) et Retzius [8]).

Cependant les auteurs qui suivirent, parmi lesquels il faut citer Ehrlich [l. c.], Aronson [l. c.], Arnstein et Lawdowsky [l. c.], Wolf [11], Retzius [17 a], Feist [19], Smirnow [18] soit au moyen de l'acide osmique ou du chlorure d'or, soit par le Bleu de Méthylène revinrent sur les faits tels qu'ils avaient été signalés par Ranvier et admirent de nouveau l'existence du réseau superficiel décrit par Arnold: au niveau de la naissance du prolongement direct, après avoir ou non décrit autour de celui-ci des spires plus ou moins nombreuses ou serrées, la fibre spirale se divise en plusieurs branches qui s'insinuant entre la capsule et le corps protoplasmique, courent à la surface de ce dernier, et donnent pas leurs anastomoses une sorte de panier emboîtant le corps cellulaire.

D'après Courvoisier [5], les réseaux superficiels émettent des rameaux, qui, se rendant à des réseaux péri-cellulaires voisins, établissent des connexions intimes et directes entre plusieurs cellules nerveuses.

L'existence de ces fibrilles intercellulaires a dans la suite fait l'objets des recherches d'Aronson et de Smirnow qui, plus heureux que Retzius, ont pu les retrouver.

Si tous les observateurs sont donc aujourd'hui d'accord sur les dispositions, ils sont loin de l'être sur la signification du réseau superficiel et de la fibre spirale.

Nous avons vu que Ranvier a émis cette hypothèse, que la cellule à fibre spirale serait une forme bipolaire, mais d'un type particulier: à côté de Ranvier, prennent place Arnstein et Lawdowsky, Smirnow, Feist.

Cette interprétation est corroborée par les observations d'Arnstein et Smirnow, qui ayant suivi le trajet de la fibre depuis la naissance, l'ont vue se terminer sur les muscles du cœur ou dans la paroi des vaisseaux.

Lequel des deux prolongements représente le cylindre d'axe? Les opinions varient et d'ailleurs ne nous importent que secondairement:

---

<sup>1</sup>) Cité d'après Feist (loc. cit.).

disons cependant que pour des raisons très différentes, on admet parfois que c'est la fibre spirale: le prolongement direct étant un dendrite.

Nous savons aussi que pour Arnold au contraire, le réseau superficiel représente l'organe terminal sur une cellule nerveuse, du prolongement d'une autre cellule plus ou moins distante ou différente. Cette hypothèse jusqu'à présent, n'a pas été confirmée par la pure observation, car personne n'a pu trouver en un même organe les neurones initial et terminal de la fibre spirale.

A la suite d'Arnold, prennent rang Ehrlich et Aronson.

Nikolajew [23] par l'expérimentation, arrive à des résultats analogues: après la section du pneumogastrique de la Grenouille, il a vu le réseau superficiel dégénérer dans les cellules sympathiques du cœur. Il pose donc comme conclusion que le nerf vague de cet animal renferme des fibres nerveuses, qui se terminent dans les cellules ganglionnaires du cœur et dont l'origine se trouve dans les neurones de la moelle allongée.

Cette élégante démonstration de la dernière hypothèse, reste cependant jusqu'à présent isolée; à notre avis, elle mériterait d'être renouvelée, à l'aide d'autres méthodes: chacun sait en effet combien le Bleu de Méthylène est inconstant dans son action et a priori il semble possible que les réseaux superficiels incomplètement colorés par ce réactif, aient à Nikolajew, parus en dégénérescence.

L'hypothèse d'Arnold reste malgré tout extrêmement séduisante en ce qu'elle permet une conception générale unique du système sympathique chez les Vertébrés inférieurs et comme nous le verrons chez les Hirudinées aussi d'une part, et chez les Oiseaux et les Mammifères d'autre part.

Sans vouloir citer tous les auteurs qui se sont appliqués à cette étude chez les derniers animaux, nous pouvons dire que grâce aux travaux de A. Key et Retzius<sup>1)</sup>, Aronson, Kölliker, Ramón y Cajal, Retzius, Dogiel [29 b], à l'aide de méthode de Golgi ou celle d'Ehrlich, on sait que la cellule sympathique est multipolaire et qu'outre son prolongement cylindraxil, elle émet des dendrites qui, après émission

---

<sup>1)</sup> v. Retzius, loc. cit.

de collatérales, se terminent par des réseaux pelotonnés autour d'autres cellules nerveuses.

De telle sorte que chez tous les animaux où le système sympathique a été jusqu'à présent étudié, la caractéristique serait la terminaison à la surface de cellules nerveuses et par des réseaux superficiels, de prolongements cylindraxils ou dentritiques selon que la cellule mère de la fibre spirale serait uni ou multipolaire.

De cette disposition, on peut aussi rapprocher celles que dans un travail récent, Arnstein [14] a signalé dans les glandes. Il a vu en effet des fibrilles nerveuses pénétrer dans les tubes glandulaires, s'insinuer entre les cellules épithéliales et se terminer à la surface de celles-ci par de petits bouquets de fibrilles variqueuses. Le fait incontestable qu'il s'agit ici de terminaisons et non d'origines nerveuses, pourrait par analogie servir à expliquer la signification du réseau superficiel dans les cellules sympathiques de la Grenouille.

De cette figure reticulée enfin, on peut aussi rapprocher les pinceaux de fibrilles nerveuses qui viennent envelopper les cellules de Purkinje du Cervelet des Mammifères.

Entre le réseau superficiel et le corps cellulaire sous-jacent il n'y a que des relations de contact; telle est la conclusion qui découle des travaux des auteurs qui admettent la seconde hypothèse: telle est aussi celle de Nikolajew.

Ehrlich et Aronson avaient cru voir dans les petites vésicules signalées par eux, les organes de ce contact. Arnstein a montré que les corpuscules ne sauraient être considérés comme tels. Le mode de connexion reste donc encore inconnu, à moins de le considérer comme réalisé par le contact des fibrilles du réseau superficiel et du corps protoplasmique sous-jacent.

Si après cette digression peut-être un peu longue mais nécessaire pour donner une idée complète de l'état des faits et des idées au sujet de la cellule à fibre spirale, nous voulons résumer ce que nous savons, nous pourrions dire que:

*Cette cellule bipolaire pour les uns, unipolaire pour les autres, se compose d'un corps protoplasmique avec noyau nucléolé, enfermé dans une capsule fibrillée munie de petites cellules, laquelle s'étend*



*aussi autour du prolongement direct. Cette capsule se trouve en un point quelconque perforée, pour le passage d'une fibre qui dans la plupart des cas est variqueuse: après avoir décrit autour du prolongement direct des tours de spire plus ou moins nombreux, mais qui peuvent aussi manquer, cette fibre dite spirale, se résout en un pinceau de fibrilles qui se plaçant entre la capsule et le corps protoplasmique, s'anastomosent pour donner le réseau superficiel. On ignore le mode de connexion entre le réseau superficiel et le corps protoplasmique sous-jacent. A quelque distance du point où elle perfore la capsule péri-cellulaire, cette fibre se divise en T, s'entoure de myéline (Retzius) et selon certains auteurs (Arnstein et Lawdowsky, Smirnow) va se terminer sur les muscles du cœur ou dans la paroi des vaisseaux tandis que selon d'autres (Arnold, Ehrlich, Aronson, Nikolajew), elle remonte jusqu'à une certaine cellule nerveuse d'où elle tire son origine.*

*Elle est enfin susceptible de donner à des niveaux différents des collatérales qui sous le nom de fibrilles anastomotiques unissent entre eux plusieurs réseaux superficiels.*

Ceci posé, si nous cherchons maintenant à rapprocher ces dispositions de celles que nous avons décrites plus haut dans les ganglions sympathiques de la Sangsue, nous verrons tout d'abord que la discussion relative à la morphologie de la cellule à fibre spirale des Amphibiens peut aussi s'appliquer à nos éléments.

Ne voyons-nous pas en effet d'une masse sphérique sortir en apparence deux prolongements sans pouvoir dire si tous deux y prennent ou non une origine commune: l'un deux est direct, volumineux, encapsulé, peu coloré par le Bleu de Méthylène ou même reste incolore et par sa grosseur et sa constitution semble le prolongement principal de la cellule; tandis-que l'autre, grêle, nu et fortement coloré, décrit autour du précédent des tours de spire. Ces derniers sont, il est vrai, rares et peu serrés; mais ce dernier caractère est sans grande importance puisque d'après Smirnow, il arrive fréquemment que ces tours de spire manquent entièrement chez la Grenouille, la fibre grêle résultant du réseau péri-cellulaire courant parallèlement au prolongement direct. L'hypothèse d'ailleurs n'a-t-elle pas quelque part émise

que ces spires seraient purement artificielles et dues au retrait à l'intérieur de la capsule, de la fibre grêle sectionnée à quelque distance? il serait donc dans cette hypothèse très plausible d'admettre une certaine variabilité dans la manière d'être du réseau superficiel et de la fibre spirale: ce qui en effet se trouve être d'observation.

Soit donc que l'on se range avec ceux pour qui la cellule sympathique des Vertébrés inférieurs est bipolaire, soit avec ceux qui en font une forme unipolaire, on voit que cette double interprétation s'applique également à l'objet particulier qui nous occupe.

Une seconde ressemblance est tirée des caractères du réseau superficiel. Dans les deux exemples, il résulte de la division de la fibre spirale; la figure 12 en fait foi pour ce qui concurse nos matériaux d'étude, comme celles de Smirnow, entr'autres auteurs, pour la cellule sympathique des Amphibiens.

Dans les deux cas aussi, le réseau est fermé: son siège est encore le même.

Une différence seule serait à noter, si elle présentait une importance quelconque: c'est que, chez les Grenouille, les fibrilles du réseau sont variqueuses, fait que nous n'avons pas retrouvé dans nos éléments, où elles présentaient constamment des contours réguliers et purs: mais chacun sait que ces formes variqueuses, désignées autrefois sous le nom de fibres à colliers de perles, sont artificielles et dûes aux réactifs.

C'est à cette même cause, qu'il faut aussi rapporter les vacuoles ou espaces clairs, qui se trouvent entre la capsule fibrillée et le corps protoplasmique tant dans nos cellules que dans celles des Amphibiens. Ces productions ne répondant pas à des états normaux ni constants, ne sauraient servir de base solide dans le rapprochement que nous cherchons à établir.

Il en sera de même pour les petits corpuscules vésiculeux décrits par Ehrlich et Aronson dans la cellule d'Arnold et retrouvés par nous dans nos éléments. Si avec Arnstein, on les considère comme artificiels, si avec nous, on les regarde comme les noyaux cellulaires de la capsule, leur présence, comme celle de la capsule même, pourra servir de point de comparaison entre les deux objets où ils se trouvent.

La présence de cette capsule en effet est un excellent point pour

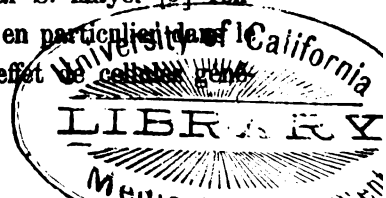
notre rapprochement. Dans les deux cas, elle est constante, de même constitution et de même disposition, de telle sorte que l'on peut dire que même dans les parties non absolument essentielles, la cellule des ganglions sympathiques de la Sangsue reproduit la constitution de la cellule sympathique des Vertébrés inférieurs.

Du réseau superficiel partent d'après Courvoisier, Aronson, Smirnow, des rameaux qui sous le nom de branches anastomotiques intercellulaires unissent intimement plusieurs réseaux péricellulaires voisins.

Nous n'avons pu constater d'une façon absolument certaine la présence des semblables fibrilles entre les éléments de nos ganglions sympathiques. Tel est aussi le résultat de recherches analogues de Retzius chez la Grenouille. Sur cette question, nous resterons donc sur la réserve, mais ferons remarquer que l'existence de semblables fibrilles, en admettant qu'elle fût prouvée, ne saurait constituer une opposition formelle au rapprochement que nous cherchons à établir.

Quant à la question des destinées ultérieures de la fibre spirale après qu'elle a quitté le prolongement direct auquel elle a été quelque temps associée, on sait quelle obscurité règne encore malgré les observations de Smirnow et de Feist: à tel point que même dans le cas où nous aurions eu des notions sur les trajets de ces prolongements, nous eussions été fort embarrassés de les comparer à des dispositions au sujet desquelles on est si loin d'être fixé. Nous n'avons d'ailleurs aucune observation réellement satisfaisante, nous savons seulement qu'à quelque distance du corps cellulaire porteur du réseau superficiel, la fibre spirale est susceptible de donner des collatérales, sur le sort desquelles encore une fois, nous n'avons rien de précis à apporter. La fibre poursuit son trajet, s'unit à d'autres homologues pour constituer un cordon qui quitte le ganglion par les connectifs (fig. 1 A), sans que nous puissions dire quelle sera la destinée ultérieure de ces cordons.

Nous tirerons enfin un dernier argument en faveur de notre thèse, dans la disposition qu'affectent dans les ganglions accessoires (fig. 1 c) les cellules nerveuses: disposition en tous points comparable à celles qui ont été sous le nom de „nids cellulaires“ par S. Mayer [6] rencontrées dans divers organes de la Grenouille et en particulier dans le poumon. Ces deux formations se composent en effet de cellules géantes



ralement petites, agglomérées en une masse d'ordinaire vivement colorée par le Bleu de Méthylène. Cette coloration est telle que la constitution de ces éléments cellulaires échappe. Sur des préparations favorables, on remarque cependant qu'ils renferment un réseau superficiel. Ces éléments sont séparés les uns des autres par des espaces clairs et étroits, dans lesquels courent des fibrilles vivement colorées, qui sont ou des fibres spirales, ou les collatérales que celles-ci émettent, ou enfin peut-être, les fibres anastomotiques entre plusieurs réseaux péri-cellulaires voisins.

L'identité des deux formes cellulaires que nous avons décrites, ne ressort-elle pas d'une manière bien certaine de la comparaison que point par point nous venons d'établir entre-elles? Ne nous trouvons-nous pas en présence de deux sortes d'éléments qui, outre les fonctions identiques qu'on leur attribue, sont constituées de même façon par des éléments homologues? Pour nous il ne peut à cet égard rester aucune doute.

Il nous a cependant été donné de pousser plus loin que nos devanciers l'étude de la cellule sympathique par la constatation du mode exact de connexion entre le réseau superficiel et le corps protoplasmique sous-jacent.

Ehrlich, Aronson, Nikolajew faisaient intervenir le mode habituel de contact, puisqu'ils ne trouvaient aucune autre disposition susceptible d'expliquer les réactions réciproques des deux éléments mis en présence.

La découverte d'un réseau péri-nucléaire et de rameaux anastomotiques l'unissant au réseau péri-cellulaire, tous deux complètement intra-protoplasmiques, permet de concevoir un mode d'action résultant d'une pénétration réciproque. C'est encore si l'on veut un contact, puisqu'il faut admettre non la continuité des molécules des fibrilles nerveuses et de ce corps protoplasmique, mais le contact des molécules de ces deux éléments, pour comprendre la transmission de l'influx nerveux du corps protoplasmique aux réseaux ou des réseaux au corps protoplasmique selon la théorie que l'on veut adopter.

Un dernier point nous reste à établir: nous avons dit que dans un travail récent, Dogiel [29] étudiant à l'aide du Bleu de Méthylène la structure des cellules nerveuses, signale dans le corps protoplasmique

des neurônes ganglionnaires rétiniens des Oiseaux, des fibrilles. On peut dès lors se demander si les figures que nous avons décrites, ne répondent pas à ce qui a été vu par le professeur russe. Si en un mot, nos cellules sympathiques ne sont pas quant à la constitution, identiques à celles de la Rétine de ces animaux.

Rappelons tout d'abord ce que nous avons dit au début des recherches de Dogiel et résumons en quelques mots les résultats de ses observations.

L'action du Bleu de Méthylène peut se diviser en plusieurs phases:

Dans une première, le réactif décèle dans le corps protoplasmique, une infinité de petits grains, très tenus, reposant sur une substance fondamentale incolore, tandis qu'eux mêmes ont pris une teinte bleue. Ces petites granulations sont plus abondantes dans le corps même de la cellule que dans ses prolongements; elles sont plus serrées au centre, au voisinage du noyau, que sur les bords où la substance fondamentale dessine une bande claire plus ou moins épaisse.

Par une action plus prolongée, le réactif fait apparaître des grains beaucoup plus volumineux, d'une coloration beaucoup plus intense, de formes variables, sphérique, ovoïde, ou anguleuse et formés par l'agglomération des granulations précédentes. Elles reposent sur la substance fondamentale, qui reste incolore. Il reste donc confirmé que les cellules nerveuses renferment deux substances l'une non colorable, l'autre colorable sous forme de grains en tous points analogues à ceux décrits par Flemming [10] dans les cellules spinales des Mammifères, aux mottes plasmatiques de v. Lenhossék [21 c]. Fréquemment ces grains se disposent selon des lignes concentriques au noyau.

Dans une troisième période, apparaissent des fibrilles, extrêmement tenues et déliées qui courent dans l'épaisseur du corps protoplasmique et se poursuivent dans les prolongements quels que soient les caractères ou les fonctions de ceux-ci. Devons-nous reconnaître dans ces dispositions, celles que nous avons décrites dans nos ganglions sympathiques ou dans ceux des Amphibiens?

Nous relevons en divers points de notre mémoire, des arguments qui nous permettent de répondre par la négative.

Nous disons en effet quelque part, que le cas le plus favorable

pour l'étude des réseaux superficiels est celui-ci où le corps cellulaire, légèrement teinté de bleu, se dessine à peine sur le fond rose de la préparation: les réseaux se prêtent alors d'autant mieux à l'étude que leur coloration d'un bleu intense tranche plus vivement sur celle du corps protoplasmique. Nous ne sommes encore par conséquent qu'à la première période et cependant les réseaux apparaissent déjà, alors que des fibrilles semblables celles de Dogiel devraient encore être invisibles.

Que l'on ne nous objecte pas non plus que les éléments auxquels nous avons affaire sont composés de deux substances; l'une non colorable, l'autre colorable, disposée en un double réseau, car outre que semblable structure n'a jamais été signalée malgré les nombreuses recherches entreprises en ce genre, on pourra répondre que cette substance non colorable est toujours susceptible de se teindre pourvu que l'action de Bleu de Méthylène soit un peu plus prolongée.

(A suivre.)

---

## Nouvelles universitaires.\*)

Der Professor der descriptiven Anatomie E. Giovanardi in Modena ist am 18. Februar 1896 daselbst gestorben.

Dr. S. Bianchi ist zum ordentlichen Professor der descriptiven Anatomie in Siena ernannt.

Dr. B. Boccardi ist zum ausserordentlichen Professor der mikroskopischen Anatomie in Neapel ernannt.

---

\*) Nous prions instamment nos rédacteurs et abonnés de vouloir bien nous transmettre le plus promptement possible toutes les nouvelles qui intéressent l'enseignement de l'Anatomie et de la Physiologie dans les facultés et universités de leur pays. Le „Journal International mensuel“ les fera connaître dans le plus bref délai.

# Recherches sur la cellule des ganglions sympathiques des Hirudinées

par

Ch. Simon,

Chef des Travaux d'Histologie à la Faculté de Médecine de Nancy.

---

(Fin.)

D'ailleurs, par leurs caractères, nos fibrilles diffèrent essentiellement de celles que d'après Dogiel, les cellules rétiniennes renferment en leur protoplasma. Elles sont beaucoup plus volumineuses, agencées en réseaux, qui, malgré leur fréquente irrégularité surtout pour le superficiel, offrent une ordonnance bien plus accusée que les filaments signalés par cet auteur.

Enfin nos fibrilles ne passent pas indifféremment dans les deux sortes de prolongements, ce qui est le cas dans les cellules ganglionnaires rétiniennes.

Ces différences nous paraissent d'autant plus évidentes que nous avons précisément rencontré dans quelques neurones, des fibrilles qui nous rappellent exactement celles de Dogiel. C'étaient des filaments extrêmement fins, colorés en bleu avec élection par le réactif, rassemblés en un faisceau, sans qu'on puisse dire s'il existait ou non entr'eux des anastomoses (fig. 13 *d*), et toujours compris dans l'épaisseur du prolongement direct. Dans notre note préliminaire déjà, nous avons de ces fibrilles signalé l'existence (v. fig. 1 *a*) et les suppositions à cette époque en connexion avec celles du réseau profond. Aujourd'hui cependant nous devons plutôt les considérer comme parties constituantes du corps cellulaire proprement dit et non du système de la fibre spirale; car elles semblent n'être que les prolongements dans la fibre directe, du réseau protoplasmique de la cellule.

Sur des coupes en effet de ganglions colorés d'une façon intensive par le Bleu de Méthylène, nous avons pu distinguer dans les cellules nerveuses deux parties (fig. 14). L'une, centrale, est formée de granulations fines et serrées qui lui donnent une grande opacité: cette zone renferme le noyau. L'autre partie, périphérique, est rendue beaucoup plus claire par la présence des espaces clairs signalés plus haut et qui sont séparés les uns des autres par de fins tractus, colorés en bleu pâle, anastomosés les uns avec les autres en un réseau de mailles régulièrement polygonales.

Dans une cellule voisine où la coloration a été moins intense et n'a pas porté sur la capsule, ce réseau protoplasmique (fig. 15) se trouve imprégné d'une façon très pure. On le voit alors se continuer dans l'épaisseur du prolongement direct. Ces figures ne font d'ailleurs que confirmer l'impression qui résultait de l'examen de préparations colorées par l'hématoxyline ferrique de M. Heidenhain, où la disposition réticulée se laissait déjà deviner (fig. 6, 7, 11).

Nos observations s'accordent donc avec celles de Flemming, v. Lenhossék, Dogiel etc., puisque dans nos cellules nerveuses nous rencontrons des grains colorés, plongés dans une substance qui refuse toute coloration. Ces observations diffèrent cependant en ce que nous n'avons pas vu, faute sans doute d'une coloration suffisante, les fibrilles du mitome; car, ainsi que nous l'avons dit ci-dessus, il faut distinguer essentiellement ces dernières de celles qui constituent nos réseaux superficiel ou intra-cellulaire.

On ne saurait davantage confondre le mitome avec le réticulum fin et régulier dont nous avons parlé en dernier lieu; et il est à peine besoin de faire remarquer combien cette dernière donnée est contradictoire avec celles qui résultent des travaux précités de Flemming, v. Lenhossék, Buehler, Dogiel. Ainsi sommes-nous tentés de considérer cette figure réticulée comme purement artificielle, comme l'expression du retrait protoplasmique déjà signalé dans les premières recherches d'Arnold.

Nous avons cherché à résumer dans les propositions suivantes, tout ce qui vient d'être dit dans ce mémoire:



- 1° Les ganglions sympathiques des Hirudinées renferment deux sortes de cellules: les unes petites, ne présentent aucune disposition spéciale: les autres, beaucoup plus volumineuses, sont caractérisées la présence, à leur surface, d'un réseau de fibrilles nerveuses.
- 2° Ces dernières cellules sont constituées d'un protoplasma peu colorable par le Bleu de Méthylène, un noyau renfermant. Elles sont entourées par une capsule fibrillée, munie de cellules à noyaux extrêmement petits. A la surface du corps protoplasmique, se trouve un réseau formé par les divisions de la fibre spirale. De ce réseau superficiel, se détachent des branches, qui, s'enfonçant dans l'épaisseur du corps protoplasmique, viennent se jeter sur un second réseau, dit réseau profond ou péri-nucléaire, à cause de la disposition qu'il présente autour du noyau. Par cette disposition se trouve expliquées les connexions de la fibre spirale avec le corps protoplasmique sous-jacent.
- 3° Ces éléments particuliers sont identiques aux cellules à fibre spirale des Amphibiens et des Reptiles.
- 4° Ces dispositions ne correspondent pas à celles que récemment Dogiel a décrites dans les cellules ganglionnaires de la rétine des Oiseaux, et que nous n'avons pas en l'occasion ni de confirmer ni d'infirmer.

Nancy, le 12 Mars 1896.

---

### Index bibliographique.

1. Faivre, Etude sur l'histologie comparée du système nerveux de quelques Annélides. Thèse de doctorat de la Fac. des Sciences de Paris. 1856.
2. Leydig, Ueber das Centralnervensystem der Anneliden. Reichert und Dubois-Reymond's Archiv. 1862.
3. F. Arnold, a) Ueber die feineren histologischen Verhältnisse der Ganglienzellen in dem Sympathicus des Frosches. Virchow's Archiv. 1865. Bd. XXXII. — b) Bemerkungen über Spiralfasern und pericelluläre Faden-netze an den Ganglienzellen des Sympathicus. Anat. Anzeiger. 1890. S. 204—207.

4. F. Sander, Die Spiralfasern im Sympathicus des Frosches. Archiv f. Anatomie, Physiologie und wissenschaftl. Medicin. 1866.
5. Courvoisier, Ueber die Zellen der Spinalganglien sowie des Sympathicus beim Frosch. Archiv f. mikrosk. Anatomie. 1868. Bd. IV.
6. S. Mayer, Das sympathische Nervensystem. Stricker's Handbuch. 1870.
7. Hermann, Das Centralnervensystem von Hirudo medicinalis. München. 1875.
8. Axel Key et Retzius, Studien in der Anatomie des Nervensystems und des Bindegewebes. 1. Abteilung. 2. Heft. Stockholm 1876.
9. Ranvier, Traité technique d'Histologie. 1882.
10. Flemming, a) Vom Bau der Spinalganglienzellen. Beiträge zur Anatomie und Embryologie, der Festgabe für Henle. 1882. — b) Ueber die Structur der Spinalganglienzellen. Mitteilung auf der Baseler Anatomenversammlung. 1895. — c) Ueber den Bau der Spinalganglienzellen bei Säugetieren und Bemerkungen über den der centralen Zellen. Archiv f. mikrosk. Anatomie. 1895.
11. Wolff, Die Innervation der glatten Musculatur. Archiv f. mikrosk. Anatomie. 1887. Bd. XX.
12. Vignal, Recherches histologiques sur les centres nerveux de quelques Invertébrés. Archives de Zoologie expérimentale. 1883.
13. Löwenthal, Ueber eigenthümliche Zellengebilde im Sympathicus des Frosches. Internat. Monatsschrift. 1894. Bd. XI.
14. François, Contribution à l'étude du système nerveux central des Hirudinees. Thèse de doctorat de la Fac. des Sciences de Paris. 1885.
15. Ehrlich, Ueber die Methylenblaureaction der lebenden Nervensubstanz. Deutsche medic. Wochenschrift. 1886.
16. Arnstein et Nikita Lawdowsky, Ueber die Fortsätze der Nervenzellen in Herzganglien. Archiv f. mikrosk. Anatomie. 1887. Bd. XXIX.
17. Retzius, a) Zur Kenntnis der Ganglienzellen des Sympathicus. Verhandl. des biolog. Vereins in Stockholm. 1890. — b) Biologische Untersuchungen. Neue Folge. 1891.
18. Smirnow, a) Die Structur der Nervenzellen im Sympathicus der Amphibien. Archiv f. mikrosk. Anatomie. 1890. Bd. 35. — b) материалы по гистологии периферической нервной системы батрахий 1891.
19. Feist, Beiträge zur Kenntnis der vitalen Methylenblaufärbung des Nervengewebes. Archiv f. Anat. u. Physiol. Anat. Abt. 1890.
20. Biedermann, Ueber den Ursprung und die Endigungsweise der Nerven in den Ganglien der wirbellosen Tiere. Jenaische Zeitschrift. 1891.
21. v. Lenhossék, a) Der feinere Bau des Nervensystems im Lichte neuerer Forschungen. Berlin. 1. Auflage. — b) Ursprung, Verlauf und Endigung der sensiblen Nervenfasern bei Lumbricus. Archiv f. mikrosk. Anatomie. 1892. Bd. XXXIX. — c) Centrosom und Sphäre in den Ganglienzellen des Frosches. Archiv f. mikrosk. Anatomie. 1895. Bd. XLVI.
22. Cerfontaine, Système nerveux central du Lombric terrestre. Bull. acad. royal. Sciences Belgique. 1892.

23. Nikolajew, Zur Frage über die Innervation des Froschherzens. Archiv f. Anatomie und Physiologie. Phys. Abt. 1893.
24. Arnstein, Zur Morphologie der secretorischen Nervenendapparate. Anat. Anzeiger. 1895. Bd. X. Nr. 13.
25. Bethe, Studien über das Centralnervensystem von *Carcinus moenas*, nebst Angaben über ein neues Verfahren der Methylenblaufixation. Archiv f. mikrosk. Anatomie. 1895.
26. Ch. Simon et G. Thiry, *a*) Observations sur la structure de la chaîne ganglionnaire ventrale des Hirudinées. Bull. Soc. Sciences de Nancy. 1895. — *b*) Des ganglions de la chaîne nerveuse ventrale des Hirudinées. Journal de l'Anatomie et de la Physiologie. 1895.
27. Ch. Simon, Sur l'existence de la cellule à fibre spirale chez les Invertébrés. Bibliographie anatomique. 1895.
28. Buehler, Protoplasmastructur in den Vorderhirnzellen der Eidechse. Separat-Abdruck der Verhandl. der Physik. medicin. Gesellschaft. 1895. Bd. XXIV.
29. Dogiel, *a*) Ueber die Structur der Nervenzellen der Retina. Archiv f. mikrosk. Anatomie. 1895. Bd. XLVI. — *b*) Zur Frage über den feineren Bau des sympathischen Nervensystems bei den Säugetieren. Archiv f. mikrosk. Anatomie. 1895.

### Explication des figures de la pl. XIV.

Tous les dessins ont été effectués à l'aide de la chambre claire de Zeiss, les images étant projetées sur la table de travail: sauf pour la figure 1, les grossissements sont ceux qui sont donnés par l'objectif à immersion homogène 2 mm de Zeiss combiné à l'oc. 4.

**Fig. 1.** Un ganglion sus-œsophagien de *Hirudo medicinalis*, vu par sa face dorsale après coloration par le Bleu de Méthylène et l'Eosine.

*A. A* Connectifs qui le rattachent au ganglion sous-œsophagien.

*B. B* Nerfs émis par le ganglion.

*C. C* Ganglions annexes.

Oc. 4. objectif apochrom. 160.

**Fig. 2.** Une grosse cellule de la face ventrale du ganglion: vue par sa grosse extrémité: plan superficiel.

*a* Réseau superficiel.

*n* Noyaux de la capsule qui apparaissent sous forme de petites vésicules.

**Fig. 3.** Même élément: plan moyen.

*a* Réseau superficiel.

*b* Réseau profond péri-nucléaire et intra-cellulaire.

*N* Noyau.

**Fig. 4.** Montre en *c* les anastomoses entre les deux réseaux.

Fig. 5. Plusieurs cellules de la face ventrale du ganglion sus-œsophagien; différents aspects des réseaux superficiels.

*a* A tour de spire décrit par la fibre colorée.

*b* Collatérales émises par les fibres.

*c* Division anticipée de la fibre spirale.

Fig. 6. Coupe d'une cellule de la face ventrale du même ganglion: coloration par l'hématoxyline ferrique de M. Heidenhain et le vert-lumière: apparence réticulée du protoplasma.

*a* Réseau superficiel.

*c* Capsule renfermant des noyaux.

Fig. 7. Cellule voisine traitée par le même procédé. Disposition réticulée du protoplasma plus manifeste: espaces clairs ou vacuoles situées au-dessous de la capsule.

Fig. 8. Petites cellules du ganglion sus-œsophagien. Coloration par le Bleu de Méthylène, fixation par le picro-carmin de Hoyer.

Fig. 9. Fibres du cordon central du ganglion sus-œsophagien.

*c* Capsules colorées en rose.

*b* Grains ou mottes plasmatiques colorées en bleu par le réactif.

*a* Fibre spirale.

Fig. 10. Fibre appartenant à la même région.

*c* Capsule.

*n* Noyaux de la capsule.

*a* Fibre spirale.

Fig. 11. Cellule du ganglion sus-œsophagien, colorée par la méthode d'Heidenhain pour montrer en *b* les traces du réseau intra-cellulaire ou réseau profond.

Fig. 12. Deux grosses cellules provenant d'un ganglion annexe: elles montrent la naissance du réseau périphérique aux dépens de la fibre spirale.

Fig. 13. Cette cellule montre en *d* les fibrilles constitutives du prolongement direct.

*s* Fibre spirale.

*d* Prolongement direct.

Fig. 14. Coupe d'une cellule traitée par le Bleu de Méthylène; la coloration ayant cessé d'être élective le corps cellulaire en entier est coloré.

*N* Noyau.

*c* Capsule.

*I* Zone centrale plus sombre où le réseau protoplasmique est moins visible.

*E* Zone corticale où celui-ci est manifeste.

Fig. 15. Cellule voisine, réseau protoplasmique.

Fig. 16. Figure schématique de la cellule à fibre spirale.



## Les cornes cutanées dans l'espèce humaine

par le

Dr. L. Laloy.

---

(Avec pl. XVI.)

---

J'ai eu occasion d'observer, dans ma clientèle, une production cornée de dimensions peu communes. Comme cette affection est très rare, et que, dans le cas actuel, ses conditions étiologiques ont pu être déterminées avec exactitude, on me permettra de publier ici cette observation avec quelques détails. La femme dont il s'agit portait sur le sommet de la tête une magnifique corne, de la consistance et de la forme de celle du bélier. Je me propose de montrer que ce fait singulier et d'apparence absolument paradoxale est susceptible d'une explication très simple et obéit aux lois ordinaires de la pathogénie.

Dans les premiers mois de 1892, M<sup>me</sup>. A.<sup>\*\*\*</sup> vint à diverses reprises me consulter pour des maux de tête et des troubles dyspeptiques que je soignai suivant les règles ordinaires. C'est une robuste femme d'environ 65 ans, qui a passé la majeure partie de sa vie à la campagne. Elle est de grande taille, mais la tête est assez fortement inclinée en avant. Elle porte un bonnet, dont la hauteur exagérée m'a frappé dès sa première visite. Elle répond d'une façon embarrassée aux questions que je lui pose au sujet de la cause de ses maux de tête. Enfin un jour, elle se décide à m'avouer qu'elle les attribue à une „grosueur“ qu'elle porte sur le cuir chevelu. Elle ne l'a encore montrée à personne, et ses enfants eux mêmes en ignorent l'existence. Elle me demande même ingénument si je ne pourrais lui donner un „onguent“ pour faire disparaître cette tumeur sans

l'avoir vue. Sur mon refus, elle se décide enfin à enlever son bonnet, et je vois alors un spectacle vraiment intéressant. J'aurais voulu fixer par la photographie l'aspect presque diabolique de cette tête de vieille femme, aux cheveux blancs, aux oreilles grandes et collées contre le crâne par l'usage constant du bonnet, au front très haut et surmonté de l'organe que je vais décrire. Malheureusement la malade, très honteuse de sa difformité, se refusa à toute tentative de ce genre, et je dus me contenter de faire photographier la corne après sa section. C'est d'après cette photographie qu'a été faite la gravure que je mets sous les yeux des lecteurs.

Cette corne s'insère à égale distance du front et de l'occiput, un peu à droite de la ligne médiane. Elle décrit, comme celle du bélier, une courbe à double courbure: sa projection sur un plan antéro-postérieur donne un demi-cercle; sur un plan transversal c'est encore un demi-cercle, mais dirigé en sens inverse du premier (concave en haut) et de rayon un peu plus grand. En d'autres termes, à partir de son point d'insertion, la corne se dirige d'abord verticalement puis obliquement en haut et en avant. Elle présente ensuite une portion horizontale dirigée d'arrière en avant; sa hauteur maxima prise du bord supérieur de cette partie au cuir chevelu est d'environ 5 centimètres. Puis la corne se dirige obliquement en bas, à gauche et en avant, vient s'appuyer sur le cuir chevelu à gauche de la ligne médiane et présente enfin une portion terminale perpendiculaire au plan des deux premières parties et légèrement relevée en haut et à gauche.

La longueur totale de la corne mesurée sur son bord supérieur est d'environ 16 centimètres, soit: 5 pour la portion ascendante, 3 pour l'horizontale, 4 pour la partie oblique descendante, et 4 à 5 pour l'extrémité terminale. Disons tout de suite que celle-ci est très déchiquetée, comme on peut le voir sur la figure et que la malade nous dit en avoir jadis arraché un bon morceau, à l'époque où la corne commençant à pousser était encore molle. Sans cette intervention sa longueur serait donc de quelques centimètres plus grande. La mensuration de la circonférence de la corne donne un résultat plus exact. Elle atteint environ 6 centimètres sur toute son étendue et ne diminue que près de la pointe.

Mais l'examen de cette section est plus intéressante à un autre point de vue. Elle est assez régulièrement circulaire sur toute la partie convexe de la courbe, mais elle présente du côté interne ou concave une échancrure très marquée qui occupe toute la largeur de la face inférieure de la corne. Celle-ci a donc la forme d'un sillon et, fait remarquable, ce sillon suit la courbure de la corne de façon à toujours rester du côté de la concavité. Il est bien visible, sur la figure, à la face antérieure de la portion ascendante. Cette constatation nous permet de comprendre la courbure si remarquable de cette corne: il semble que ses parties dorsales se soient développées avec plus d'intensité que le côté ventral, d'où formation d'un sillon de ce côté et recourbement de l'organe de façon que les parties les plus développées restent à la convexité. On observe d'ailleurs une constitution analogue sur la corne du bélier. Cette explication est encore corroborée par l'existence de gros bourrelets du côté droit aux environs de la portion horizontale, visibles sur la fig. 2; il y aurait en ce point un excès de développement qui aurait refoulé sur la gauche les parties précédemment formées de la corne.

Il va sans dire en effet que les parties les plus anciennes sont celles situées près de la pointe; le fait ressort d'ailleurs clairement de l'arrachement de celle-ci par la malade à une époque où elle était encore molle. Voici, d'après elle comment elle se serait développée. Il y a une dizaine d'années, elle portait sur le sommet de la tête une „loupe“ qui s'est ouverte spontanément et a suppuré pendant quelque temps. C'est sur la cicatrice de cet abcès que la corne a poussé, molle d'abord, se durcissant avec le temps. Ce qui donne une certaine valeur à cette affirmation, c'est que la malade porte actuellement encore d'énormes kystes sébacés agglomérés qui forment sur la nuque une tumeur très volumineuse et l'obligent à porter la tête penchée en avant. Il est intéressant de noter au point de vue de l'hérédité que d'après la malade, son père portait aussi des loupes; du reste aucun autre membre de la famille n'aurait présenté la moindre difformité.

La corne est d'une dureté ligneuse sur toute sa longueur, elle présente des stries longitudinales très marquées, qui suivent ses inflexions, et d'autres transversales un peu moins nettes. La base d'im-

plantation est légèrement plus molle, elle s'insère sur un bourrelet cutané rougeâtre avec lequel elle se confond sans limites précises. Les stries d'apparence fibreuse qui parcourent la corne semblent partir de ce bourrelet même. Au moment de son excision la tumeur était couverte d'une forte couche de crasse, surtout à sa face inférieure. Après lavage et brossage, nous avons pu constater que sa couleur est partout jaunâtre et d'apparence cornée; elle est plus foncée vers la pointe. Les coupes minces de la corne sont translucides. En en brulant de petits fragments, on obtient l'odeur caractéristique de la combustion des poils, des ongles, des cornes etc.

Il est facile de voir que cette tumeur n'est qu'une production cutanée. En effet elle n'est insérée qu'à la peau, elle est mobile avec elle sur les parties profondes. On peut même lui imprimer quelques mouvements sur son point d'implantation; soulever par exemple sa partie antérieure ou la porter légèrement à droite ou à gauche. Mais ces mouvements sont douloureux (la corne elle-même est complètement insensible). Les maux de tête dont se plaignait la malade doivent probablement être attribués à la pression du bonnet et aux tiraillements exercés sur l'insertion de la corne.

La présence du bourrelet rouge et enflammé est très importante à noter. Elle nous permet de saisir pour ainsi dire sur le fait le processus irritatif qui a donné naissance à la corne. Cette production si étrange n'est en effet qu'une hypertrophie localisée de la couche cornée de l'épiderme. Dans toutes les malformations de ce genre, on a constaté qu'à la base de la corne correspond un groupe de papilles malades qui prolifèrent abondamment et forment des cornets concentriques d'éléments feuilletés, desséchés, dépourvus de noyaux. Les nouvelles couches soulèvent les anciennes, et peu à peu se forment ces amas d'apparence cannelée, fibroïde, qui, au point de vue chimique et histologique, ont même composition et même structure que les ongles, les griffes, les cornes des animaux.

Dès lors il est évident que le seul traitement radical de cette affection consisterait à enlever la corne avec la peau sur laquelle elle est implantée. Tous les observateurs en effet ont constaté que lorsqu'on se contente de couper la corne à sa base sans enlever son point



l'insertion, la prolifération cutanée continue et après un temps plus ou moins long la tumeur se trouve reconstituée. Malheureusement notre malade alléguant son grand âge et le temps si long (10 ans environ) que sa tumeur avait mis à pousser refusa toute intervention radicale: elle serait morte, disait-elle, jusqu'à ce que la corne redevienne gênante. Nous dûmes donc nous contenter de scier la corne aussi près que possible de sa base: nous ne laissâmes guère que 3 ou 4 millimètres de substance cornée adhérente au cuir chevelu. Nous traitâmes en même temps les kystes sébacés, de la nuque, et il ne fallut pas moins de six incisions pour vider toutes les poches; elles contenaient les unes des produits sébacés, les autres un liquide citrin.

La corne sciée, nous pûmes constater sur la section qu'elle était formée sur toute son épaisseur de fibres semblables à celles que l'on constate à la surface. On voit aussi des coupes de vaisseaux situés à plupart du côté droit et sur la face convexe. Près du centre se trouve également une petite cavité pouvant admettre l'extrémité d'un stylet et remplie d'une matière molle. J'ai revu la malade à diverses reprises depuis l'ablation de sa corne: la partie que j'ai laissée en place, loin de proliférer de nouveau, s'est racornie et semble s'effriter de plus en plus.

Les productions cornées, de grandes dimensions, sont excessivement rares dans l'espèce humaine: Kelsch donne une statistique qui porte sur 71 observations. Les cornes occupaient 35 fois la tête, et, dans les autres cas, les parties les plus diverses du tronc et des membres. On en a vu se développer sur des nuqueuses, la conjonctive, la langue etc. D'ordinaire uniques, elles sont, dans d'autres observations, en nombre considérable. L'un des cas les plus remarquables est celui de cet homme dont l'histoire est rapportée par Westrump<sup>1)</sup>. Il portait sur la tête une masse dure qui, à quelque distance de sa base, se bifurquait et donnait naissance à deux grosses cornes recourbées qui descendaient jusqu'au dessous des oreilles. L'une des cornes les plus longues qu'on ait observées a été enlevée par M<sup>r</sup>. Dubrand<sup>2)</sup> à une femme de 51 ans;

---

<sup>1)</sup> Journal de médecine. Tome XXXII. 1828.

<sup>2)</sup> Comptes rendus de l'Académie de Médecine. 1886.

elle avait 21 centimètres de longueur, 6 de circonférence, était tordue en spirale et siégeait sur le cuir chevelu.

D'autres fois ces tumeurs se présentent sous la forme d'excroissances aplaties, de plaques peu saillantes au-dessus du tégument. La plupart du temps elles apparaissent dans un âge avancé; la malpropreté, les irritations locales ont une influence certaine sur leur développement. On en a observé sur des animaux: chiens, lièvres, chevaux etc. le plus souvent à la suite de contusions.

Il faut rapprocher de cette affection les malformations des ongles que l'on observe surtout dans la vieillesse: les ongles des pieds croissent démesurément chez certains individus, deviennent épais, raboteux, ils ont une texture lamelleuse et leur aspect tient plus ou moins de la corne.

L'affection qui nous occupe est intéressante à divers points de vue. Elle nous montre tout d'abord comment un cas purement pathologique peut simuler une forme qui existe dans le règne animal, tout en ayant pour cause un fait banal: l'irritation produite par la suppuration d'un kyste sébacé. En second lieu on peut se demander si, dans l'histoire phylogénique des êtres, des phénomènes irritatifs n'ont pas été pour quelque chose dans la production de certains organes de défense, tels que les cornes des ruminants, les piquants des hérissons, la carapace des tatous etc.; organes qui se sont perfectionnés ensuite par voie de sélection.

---

### Explication de la planche XVI.

---

Fig. 1. Corne vue du côté gauche.

Fig. 2. Corne vue du côté droit.

*a* Niveau où la corne a été sciée.

*b* Bourrelet rougeâtre situé à la base de la corne, et formant transition entre le cuir chevelu et la substance cornée.

*c* Surface du cuir chevelu.

Fig. 3. Section de la corne au point *a*.

---

# **Bemerkungen über die Epithelverhältnisse im menschlichen Nebenhoden**

von

**Josef Schaffer**

in Wien.

---

(Mit Taf. XV.)

---

In der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien vom 14. Juli 1892 (Anzeiger No. XVII) habe ich über das Vorkommen von eigentümlichen Drüsenbildungen im menschlichen Nebenhoden berichtet und bald darauf über denselben Gegenstand eine kurze, mit drei schematischen Abbildungen versehene Mitteilung im Anatomischen Anzeiger<sup>1)</sup> veröffentlicht.

In beiden Mitteilungen habe ich als Erster in nachdrücklicher Weise betont, dass in der epithelialen Auskleidung der Nebenhodenkanäle, je nach der Oertlichkeit derselben wesentliche Unterschiede bestehen und habe ich besonders diese Unterschiede zwischen dem Nebenhodenkopfe (Vasa efferentia testis und Coni vasculosi Halleri) und zwischen dem Körper des Nebenhodens (Vas epididymidis) erläutert. Dabei konnte ich feststellen, dass die Kanälchen des Nebenhodenkopfes zunächst durch ein am Querschnitte unregelmässiges, strahlenförmig verzogenes Lumen vom Vas epididymidis verschieden sind, welch' letzteres stets ein kreisrundes oder leicht ovoides Querschnittsbild zeigt.

Das Epithel, welches diesen rein cylindrischen Kanal auskleidet, fand ich durch eine besondere Regelmässigkeit ausgezeichnet, so dass

---

<sup>1)</sup> Ueber Drüsen im Epithel der Vasa efferentia testis. Anat. Anz. VII. Jahrg. 1892. S. 711—717.

der innere Grenzsau desselben, welcher „wie ein Cuticularsaa ausieht, auf dem die Flimmerhaare aufsitzen, mit der Basalmembran vollkommen parallel zu verlaufen“ schien. Dieses Epithel fand ich aus zwei Reihen oder Lagen zusammengesetzt, einer inneren aus hohen, flimmernden Cylinderzellen mit langgezogenem Kern bestehenden und einer basalen, die von kleinen, polyedrischen Zellen mit runden Kernen gebildet wird. Die Frage, ob die cylindrischen Zellen zwischen den polyedrischen die Basalmembran erreichen oder nicht, mit anderen Worten, ob es sich um ein zweireihiges oder um ein zweischichtiges Epithel handle, war an Schnittpräparaten nicht zu entscheiden. Ich bemerke jetzt jedoch hierzu, dass nach Neumann<sup>1)</sup> und Schiefferdecker<sup>2)</sup>, welche dieses Epithel an Isolationspräparaten untersucht haben, es sich zweifellos um ein zweireihiges Epithel handelt, indem die kleinen, basalen Zellen, welche Schiefferdecker auch als „junge“, also als Ersatzzellen bezeichnet, zwischen den oft gegabelten Fussenden der cylindrischen „ausgewachsenen“ liegen.

Die oben gegebene Schilderung vom Epithel im Nebenhodenkörper bestätigte nur die Richtigkeit der Beschreibung, welche frühere Autoren (Henle, La Valette St. George, Toldt, Klein, Schiefferdecker u. a.) von dem Gegenstande gegeben hatten. Während jedoch nach der Meinung dieser Autoren das gesamte Kanalsystem des Nebenhodens („von den Vasa efferentia an bis in die Cauda oder noch mehr oder weniger weit in das Vas deferens hinein“; Schiefferdecker l. c.) von einem so oder ähnlich gestaltetem Epithel ausgekleidet sein sollte, habe ich zuerst vom Epithel des Nebenhodenkopfes eine Schilderung gegeben, welche als vollkommen neu bezeichnet werden muss. Ich fand nämlich als Grund des unregelmässig sternförmigen Lumens der Kanälchen in den Coni vasculosi *neben einer Längsfaltenbildung* der gesamten Schleimhaut derselben „das Vorhandensein von kugeligen oder blasenförmigen Räumen im Epithel selbst und glaubte ich nach der ganzen Morphologie dieser Grübchen dieselben als intraepitheliale Drüsen bezeichnen zu müssen.

<sup>1)</sup> Neumann, Untersuchungen über die Entwicklung der Spermatozoiden. Archiv f. mikr. Anatomie. 1878. Bd. XI. S. 319 u. f.

<sup>2)</sup> Behrens, Kossel, Schiefferdecker, Die Gewebe des menschlichen Körpers etc. Braunschweig 1891. Bd. II. S. 81. Fig. 38.

Demnach lag hier die erste Beobachtung des gewiss bemerkenswerten Befundes einfacher Drüsen in einer Epithelformation des Menschen vor, wie sie sonst nur als embryonales Entwicklungsstadium gewisser Darmdrüsen bekannt war<sup>1)</sup>, während andererseits zum erstenmale ausdrücklich auf die Verschiedenheit in den Epithelverhältnissen der abführenden Hodenwege hingewiesen war.

Von diesen Verhältnissen hat bisher meines Wissens nur Stöhr<sup>2)</sup> Notiz genommen, indem er in der 6. Auflage seines Lehrbuches ein Querschnittsbild von einem Vas efferens aufgenommen hat, welches die von mir aufgedeckten Verhältnisse wiedergibt; und zwar ist diese Abbildung nach einem Originalpräparate Stöhr's entworfen.

Wenn meine Angaben von anderer Seite noch keiner Prüfung unterzogen worden sind, so mag dies seinen Grund darin haben, dass „ja diese Dinge für unsere anatomische Wissenschaft gewiss keine vitale Bedeutung“ haben und dass „es doch ganz andere Fragen sind, die gegenwärtig im Brennpunkte des anatomischen Interesses stehen“<sup>3)</sup>.

Dass jedoch diesen Standpunkt der Referent einer Zeitschrift vertritt, welche es sich zur Aufgabe gemacht hat, die jeweiligen Anschauungen über bestimmte Abschnitte unseres anatomischen Wissens kritisch zu sichten, erscheint mir nicht gerechtfertigt.

Nach meinen oben erwähnten Mitteilungen war eine Dissertationsarbeit von R. Hermes, „Ueber die Epithelverhältnisse in den Ausführungsgängen der männlichen Geschlechtsdrüsen. Rostock 1893“ erschienen, über deren Wert ich mich bereits kurz an anderer Stelle<sup>4)</sup> geäußert habe.

Diese Schülerarbeit nun hat F. Hermann als Grundlage seiner kritischen Bemerkungen über die Epithelverhältnisse in den Aus-

---

<sup>1)</sup> Seither hat das Vorkommen solcher einfacher intraepithelialer Drüsenbildungen, wenigstens bei niederen Tieren durch die „Adenologischen Mitteilungen S. Mayer's (Anat. Anz. 1894. Bd. X. S. 177) weitere Beachtung gefunden.

<sup>2)</sup> Lehrbuch der Histologie. 6. Aufl. Jena 1894. S. 245. Fig. 198.

<sup>3)</sup> Siehe das Referat von F. Hermann „Ueber die Epithelverhältnisse des Urogenitalsystems“ in den Ergebnissen der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 1894. Bd. IV. S. 110 u. f.

<sup>4)</sup> Ueber das Epithel des Kiemendarnis von Ammocoetes, nebst Bemerkungen über intraepitheliale Drüsen. Archiv f. mikr. Anatomie. 1895. Bd. XLV. S. 328. Anmerkung 1.

führungsgängen der männlichen Geschlechtsdrüsen genommen und dieselben in einer Weise meinen Angaben gegenüber gestellt, dass jeder nicht näher mit der Frage vertraute Leser den Eindruck gewinnen muss, als ob der Referent die Anschauungen von Hermes als richtig anerkennen und meinen abweichenden Angaben gleichsam als einer mit den ersteren in Widerspruch stehenden Curiosität Erwähnung thun würde. Der Arbeit von Hermes wird durch das Referat von Hermann eine Bedeutung zugemessen, welche sie nach meiner Meinung nicht verdient, weil sie geeignet ist, vollkommen unrichtige Vorstellungen über die Epithelverhältnisse im Nebenhoden hervorzurufen. Nur aus diesem Grunde sah ich mich veranlasst, nochmals auf die Frage zurückzukommen und muss ich meine Angaben den gänzlich abweichenden Behauptungen von Hermes gegenüber aufrecht erhalten.

Die Frage dreht sich ausschliesslich um die Art und Weise der epithelialen Auskleidung der Vasa efferentia und Coni vasculosi.

Nach Hermes<sup>1)</sup> findet sich in den Coni vasculosi, wie schon in den Uebergangsabschnitten der Vasa efferentia ein einschichtiges Cylinder-epithel, welches in regelmässiger Abwechslung aus dunkleren Wimperzellen und helleren, flimmerlosen Zellen besteht. Dabei ist die Höhe der Zellen sehr wechselnd und kann an einzelnen Stellen bis unter die Hälfte der gewöhnlichen Höhe herunter gehen. Ich sah an diesen Stellen in das einreihige flimmernde Cylinderepithel beerenförmige Grübchen eingelagert, welche von helleren, polygonalen Zellen ausgekleidet sind. Diese Grübchen kommen vereinzelt im Epithel vor (Fig. 3), vielfach aber auch so dicht gedrängt, dass die trennenden Cylinderepithelgruppen am Durchschnitt die Form von Spermatoblasten (Fig. 1, *SE*) annehmen, was bereits Krause<sup>2)</sup> gesehen hat. In einzelnen Querschnitten konnte ich bis zu 12 und mehr solcher Grübchen zählen; dadurch entsteht der Eindruck einer gefalteten Wandung, an welcher Faltung jedoch die subepithelialen Schleimhautlagen keinen Anteil haben<sup>3)</sup>. Dass es sich jedoch in der That nicht um Längsfalten im

<sup>1)</sup> l. c. S. 23 u. f.

<sup>2)</sup> Allgemeine und mikroskopische Anatomie. Hannover 1876. S. 264 u. f.

<sup>3)</sup> Ich habe oben ausdrücklich erwähnt, dass diese eigenthümliche, durch abwechselnd höhere und niedrigere Zellgruppen im Epithel bedingte Faltung des Lumens neben wirklichen Längsfaltenbildungen vorkommt, weil die Stelle in

Querschnitt handelt, beweist der Umstand, dass diese Grübchen am Längsschnitt ebenso zu sehen sind und dass Flächenschnitte durch dieselben (Fig. 2) allseitig von einer Lage heller, polyedrischer Zellen begrenzte Drüsenräume mit rundem Lumen erkennen lassen, die von einander nur durch die kleinen Querschnittsfelder der kernhaltigen Basen der cylindrischen Flimmerzellen getrennt werden. Manchmal, bei tieferen Schnittlagen wird in dieser zelligen Scheidewand der Grübchen eine feine Grenzlamelle sichtbar, indem sich die Basalmembran an diesen Stellen etwas erhebt (Fig. 2 b).

Die auffallende Aehnlichkeit dieser Grübchen mit den ersten Entwicklungsstadien von Magen- und Darmdrüsen, geht aus einem Vergleiche mit den Abbildungen, die Toldt<sup>1)</sup>, Patzelt<sup>2)</sup> u. a. von den letzteren gegeben haben, hervor. Betreffs weiterer Analogien verweise ich auf meine citierte<sup>3)</sup> Besprechung der intraepithelialen Drüsen.

Zur Illustration der besprochenen Epithelverhältnisse im Nebenhodenkopf habe ich in Fig. 1—3 die Originalabbildungen wiedergegeben, welche den schematischen Zeichnungen meiner ersten Mittheilung zu Grunde lagen und welche genau mit der Camera angelegt

---

Hermann's Referat, welche auf die Faltung Bezug hat, die Vermutung erwecken könnte, ich hätte die Falten, von denen Hermes spricht, nicht gesehen. Hermann sagt (l. c. S. 142): „Mit Hermes stimmt Schaffer darin überein, dass das Lumen der Coni vasculosi durch faltenartige Erhebungen der Schleimhaut sich auszeichnet, nur dürfte es sich zunächst nach der Zeichnung Schaffers um weit zahlreichere Falten handeln, als sie von Hermes (ca. 10—15) angegeben werden. Die Deutung dieser Falten ist aber nach Schaffer eine vollkommen andere, als wir sie bei dem erstgenannten Autor finden. Schaffer spricht von faltenartig in das Lumen vorragenden Epithelgruppen etc.“ Ich habe jedoch beide Arten von Falten sehr wohl aneinander gehalten, indem ich bereits vor Hermes neben den faltenartigen Epithelgruppen auch auf das Vorkommen wirklicher Faltungen hingewiesen habe. Eine Angabe der Zahl dieser Falten scheint mir ohne besonderen Wert, weil dieselbe offenbar auch von dem Contractionszustand der glatten Ringmuskulatur in der Wandung der Kanälchen abhängt. Ich habe wenigstens in einzelnen Nebenhoden keine sehr reichliche Faltung, dagegen Kanälchen mit ausserordentlich weitem Lumen und faltenlosem Epithel gefunden.

<sup>1)</sup> Die Entwicklung und Ausbildung der Drüsen des Magens. Sitzungsbericht der k. Akad. der Wissensch. 1880. Bd. LXXXII. Taf. I. Fig. 8—10, 12; Taf. II. Fig. 13.

<sup>2)</sup> Ueber die Entwicklung der Dickdarmschleimhaut. Ebendort. 1882. Taf. II. Fig. 17 u. 22.

<sup>3)</sup> Archiv f. mikr. Anatomie. 1895. Bd. XLV. S. 327.

wurden. Aus diesen Abbildungen geht auch hervor, dass die Flimmerhaare auf den Cylinderzellen schlecht erhalten waren, trotzdem es sich um lebenswarm eingelegtes Material handelte und die Flimmergeißeln im Vas epididymidis ausgezeichnet conserviert waren. Es ist dies eine Beobachtung, die bereits Stöhr<sup>1)</sup> gemacht hat. Sie steht im Widerspruche mit der Angabe von Hermes<sup>2)</sup>, dass er das Epithel im Nebenhodenkopf widerstandsfähiger gefunden hat, als im Körper und Schwanz desselben.

Hier ist übrigens an die Auffassung von Neumann<sup>3)</sup> zu erinnern, welche er über den Cilienbesatz der Cylinderepithelzellen im Vas epididymidis entwickelt hat. Er hat an diesen Zellen weder im frischen Zustande, noch nach Behandlung mit Reagentien (Müller's Flüssigkeit) die Haare gesondert hervortreten sehen, weshalb er die von Becker<sup>4)</sup> angenommene „Verklebung“ ursprünglich getrennter, feiner Härchen für fraglich hält. Er fasst die Cilienbesätze „als ursprünglich compacte Massen“ auf, in welchen eine Differenzierung und Zerspaltung in einzelne Cilien nur in unvollkommener Weise zu stande kommt und lässt sie so eine Mittelstellung einnehmen zwischen den Cilien gewöhnlicher Flimmerzellen und den grossen Spermatoblastenlappen des Hodens.

Für die Flimmergeißeln im Vas epididymidis kann ich nun diese Auffassung nicht teilen, weil man an Ansichten der inneren Epithelfläche die Ansätze der einzelnen Flimmerhaare mehr minder deutlich getrennt in Form einer runden Punktgruppe, welche die Mitte des polygonalen, optischen Querschnittsfeldes (Fig. 6 h) einnimmt, bilden sieht. Dagegen wäre es, bei dem Umstande, dass man an den Zellen der Coni vasculosi nie deutliche Flimmerhaare sieht, recht gut denkbar, dass es sich hier in der That nicht um das Vorkommen von Flimmerhaaren, sondern nur um lappenähnliche Besätze oder Anhänge besonderer Natur handelt. Hier müsste die Untersuchung lebenden Materials entscheiden.

<sup>1)</sup> l. c.

<sup>2)</sup> l. c. S. 36.

<sup>3)</sup> l. c. S. 321.

<sup>4)</sup> Ueber Flimmerepithelium und Flimmerbewegung im Geschlechtsapparate der Säugetiere und des Menschen. Moleschott's Untersuchungen. 1857. Bd. II. S. 71—99.



Was nun die physiologische Deutung dieser Grübchen im Epithel der Coni anlangt, so habe ich dieselben als Drüsen bezeichnet; zur Begründung dessen habe ich nicht nur, wie Hermann betont, lediglich die Gestalt der Grübchen ins Feld geführt, sondern war für mich die Verschiedenheit der das Lumen umgebenden Zellen von denen der Gesamtoberfläche maassgebend; auf weitere Unterschiede zwischen beiden Zellformen, die für eine secretorische Function der Drüsen sprechen würden, hinzuweisen, habe ich einer ausführlichen Mitteilung vorbehalten. Hier möchte ich nur daran erinnern, dass ja das gesamte Epithel des Nebenhodens als ein secretorisches aufgefasst werden muss.

Dafür spricht der Befund von gelblichen Körnchen, die oft massenhaft in den Zellen desselben, wie auch weiter in den Zellen des Vas deferens und der Samenblase gefunden werden, wo sie bereits Kolliker und Henle als Zeichen eines Secretionsvorganges gedeutet haben.

Sehr bemerkenswert ist nun die Thatsache, dass die hellen, polyedrischen Zellen der Drüsen von diesen gelben Körnern stets frei sind, während die flimmernden Cylinderzellen mit denselben vollgepfropft erscheinen. An solchen Stellen treten dann die Drüsen um so deutlicher hervor.

Welcher Art das Secret der Drüsen demnach ist, muss vorläufig unentschieden bleiben; dass es sich aber um Drüsen handelt, kann meiner Meinung nach kaum bezweifelt werden. Möglicherweise kommt diesen Nebenhodendrüsen eine vicariierende Bedeutung zu, in Folge der rudimentären Ausbildung aller übrigen accessorischen Geschlechtsdrüsen.

Von Bedeutung scheint mir auch die Beobachtung, dass schon in der Urniere des Embryo neben Kanälchen mit faltenlosem Epithel, solche mit ganz den geschilderten ähnlichen Drüsenanlagen beobachtet werden können (Fig. 5). Ob es sich hier schon um Anlagen der Kanälchen der Coni vasculosi handelt, wie ich vermutet habe, scheint mir neuerdings wieder zweifelhaft.

Eine andere Frage ist es nun, ob diese geschilderten Verhältnisse in jedem Nebenhoden des Menschen und in wie weit sie auch bei

Tieren vorgefunden werden. Meine erste Mitteilung betraf nur einen einzigen Fall und habe ich daher meinen Behauptungen auch die nötige Reserve auferlegt. Seither fand ich die Drüsen aber auch in einer Reihe anderer Nebenhoden, und die Abbildung Stöhr's, sowie die Bemerkung Krause's von den spermatoblastenähnlichen Zellgruppen spricht für eine gewisse Allgemeinheit des Vorkommens. Dennoch deutet eine unzweifelhaft wahrnehmbare Unregelmässigkeit in dem Vorkommen der Drüsen darauf hin, dass es sich um Bildungen handelt, die individuellen, oder vielleicht noch mehr functionellen Schwankungen unterworfen sind. So stösst man bei der Untersuchung vielfach auf Bilder, welche nicht als vollendete Drüsen, wohl aber als Uebergangsformen zu denselben gedeutet werden können. Unter diese von mir bereits in meiner ersten Mitteilung erwähnten Uebergangsformen sind vielleicht auch die auffallend niedrigen Zellgruppen, deren Hermes Erwähnung thut, einzureihen.

Wie man sieht, harren hier noch eine Reihe von Fragen ihrer Lösung, die zunächst auf entwicklungsgeschichtlichem und vergleichend-anatomischem Wege zu suchen ist. Jedenfalls scheint mir eine solche Arbeit weniger „langweilig“, als so manche andere Frage der modernen Anatomie.

---

### Erklärung der Taf. XV.

---

- Fig. 1. Querschnitt durch das Epithel eines Kanälchens aus dem Nebenhodenkopf vom Hingerichteten *F. S.* Fixierung in Pikrinsäure-Sublimat. Celloidin-einbettung. *M* Membrana propria; *b* faltenartige Erhebung derselben (?). *SE* Spermatoblastenähnliche Epithelzellengruppen, zwischen denen die rundlichen Drüsenräume *h* gelegen sind. *d* Drüsenzellen. Vergr. 450.
- Fig. 2. Flächenschnitt durch dasselbe Epithel, welcher die Drüsen im Querschnitt zeigt. *s. k* Kerne der interglandulären Cylinderzellen. Alles Uebrige wie bei Fig. 1.
- Fig. 3. Ein einzelnes Drüsen im faltenlosen Epithel. Dasselbe Object.

- Fig. 4.** Zwei alveoläre Einzeldrüsen im Epithel der Coni vasculosi vom Hingerichteten *H. S.* Die interglandulären Zellen mit gelben Körnern erfüllt. Bei *V* eine Vacuole. Vergr. 550.
- Fig. 5.** Querschnitt durch ein Uterinkanälchen eines 1.5 cm langen Rattenembryo. Bei *SE* Epithelerhebungen mit dazwischenliegenden Grübchen, wie in den Kanälchen des Nebenhodenkopfes.
- Fig. 6.** Ansicht der inneren Epitheloberfläche von einem Kanälchen des Nebenhodenkörpers. Mensch. *g* Zellgrenzen. *h* Ansatz der Flimmerhaare. Vergr. ca. 1000.



Istituto Anatomico di Firenze diretto dal Prof. G. Chiarugi.

---

**Ubicazione e rapporti di alcuni Nuclei di sostanza  
grigia della midolla allungata.**

*(Nucleo triangolare dell'Acustico, Nucleo terminale del Vago, Nucleo  
dell'Ipoglosso e Nucleus funiculi teretis)*

del

**Dott. Rutilio Staderini,**  
Libero Docente di Anatomia umana.

---

(Con tavole XVII e XVIII.)

---

Nella midolla allungata del coniglio già da qualche tempo ho descritta sotto il nome di *Nucleo intercalato*<sup>1)</sup> una colonna contenente cellule nervose, costante, continua nella sua lunghezza, situata tra i due nuclei del Vago e dell'Ipoglosso. Questa colonna, oltrepassato il termine craniale del nucleo dell'Ipoglosso, si fonde con una massa cellulare simile, più laterale e da questa fusione deriva quel grande, unico ammasso di sostanza grigia, che è a tutti noto col nome di nucleo triangolare dell'Acustico.

Un tale reperto, ottenuto con l'esame in serie di una diecina di bulbi di coniglio e confermato poi nel bulbo di un cane, mi parve tale da meritare ulteriori ricerche: le quali tanto più diventavano opportune per alcune osservazioni critiche fattemi dal Dott.

---

<sup>1)</sup> Sopra un nucleo di cellule nervose intercalato fra i nuclei di origine del Vago e dell'Ipoglosso. *Monitore Zoologico Italiano*. 1894. Anno V. No. 8. — Cf. *Ricerche sperimentali sopra la origine reale del nervo Ipoglosso* (con 2 tav.) *Internat. Monatsschrift für Anatomie u. Physiologie*. 1895. Bd. XII. Heft 4.

De Sanctis <sup>1)</sup>, alle quali del resto già risposi con altra mia pubblicazione <sup>2)</sup>).

Incomincerò col dare un rapido sguardo alla regione, che forma oggetto del nostro studio, riassumendone fedelmente la descrizione, che ne fanno gli Autori. — In una sezione trasversa della midolla allungata, condotta circa a metà delle olive, muovendo dalla linea mediana, troviamo prima di tutto proprio sotto l'ependima la sezione di un piccolo gruppo di cellule nervose, al quale dai più si dà il nome di *Nucleus funiculi teretis*, o anche di *Nucleo mediale* (Meynert). Un poco più ventralmente e lateralmente è posto il nucleo di origine dell'Ipoglosso, circondato sia medialmente che dorsalmente da uno strato di fibre nervose. Più all'esterno sta il nucleo del Vago, al di là del quale si vedono la radice discendente dell'Acustico, l'estremo prossimale dei nuclei del cordone posteriore e finalmente il corpo restiforme.

In piani progressivamente più craniali la regione immediatamente sottostante al pavimento ventricolare subisce nella sua struttura importanti modificazioni. Una massa di sostanza grigia, che incomincia a comparire fino dal livello delle radici superiori dell'Ipoglosso, sul lato esterno del nucleo del Vago, ingrossando rapidamente e spingendosi sempre più verso l'interno, allontana dal pavimento il nucleo del Vago e può estendersi fino alla linea mediana, perchè nel contempo il nucleo dell'Ipoglosso, fattosi grado a grado più piccolo, totalmente scompare. In questo modo la più grande estensione del pavimento viene ad essere occupata da un unico ammasso di sostanza grigia, il nucleo triangolare dell'Acustico, nel cui angolo interno ha sede un gruppetto ovale di cellule nervose, che abbiamo trovato anche più in basso ed è il *Nucleus funiculi teretis*.

Questo in brevi parole è quanto si trova generalmente descritto dagli Autori. Siccome però per il nostro studio hanno, come vedremo, un particolare interesse e lo strato di fibre nervose, che involge il lato

<sup>1)</sup> De Sanctis, S., Ricerche anatomiche sul *Nucleus funiculi teretis*. Rivista sperimentale di Freniatria e di Medicina legale. 1895. Vol. XXI. Fasc. 4. (Con 2 tav.)

<sup>2)</sup> A proposito di un nucleo di cellule nervose intercalato tra i nuclei d'origine del Vago e dell'Ipoglosso. Monitore Zoologico Italiano. 1896. Anno VII. Fasc. 1.

mediale e dorsale del nucleo del XII<sup>o</sup> e il Nucleus funiculi teretis, fa d'uopo che mi fermi alquanto su tali formazioni.

Dirò prima del Nucleus funiculi teretis.

Meynert<sup>1)</sup>, riportandosi alle osservazioni di Clarke<sup>2)</sup> fatte per l'innanzi e riconoscendole come giuste, designa quella massa, che sta dapprima al di sopra del nucleo del XII<sup>o</sup> e poi rimane medialmente al nucleo posteriore dell' VIII<sup>o</sup> paio, come *eminentia teres* (*fasciculus* di Clarke) ed aggiunge che questa *eminentia* possiede verso l'interno un'appendice affusata (gruppo ovale di Clarke), ed è a quest'ultima che egli dà nome di *Nucleo mediale*. Secondo Meynert dunque, informato anche in ciò al concetto di Clarke, *eminentia teres* e *medialen kern* sono due porzioni di una formazione unica, e risultano ambedue degli stessi elementi, cioè di piccole cellule nervose e di una quantità di fibre.

Però è degno di considerazione il modo di comportarsi cranialmente di questa formazione. Le due porzioni, laterale e mediale che la compongono, stando alle figure e alla descrizione di Clarke, per quanto ravvicinate, non si fondono mai l'una coll'altra. Quella laterale dopo esser notevolmente rimpiccolita perde i suoi contorni netti e si confonde col contiguo nucleo dell'Acustico; la mediale al contrario, crescendo alquanto e rimanendo sui lati del solco longitudinale, mostra un contorno ben definito (cf. fig. 40 di Clarke, T, K').

Gli Autori, succeduti a questi ora citati, non hanno tenuto in alcun conto la suddivisione in due parti della formazione sopra detta, e servendosi dei nomi di *eminentia* e di *fasciculus teres* per indicare parti ben diverse, sembra abbian quasi tutti comprese le due porzioni di Clarke e di Meynert sotto una denominazione unica, quella cioè di *Nucleus funiculi teretis*, o anche di *Nucleus medialis*. Vero è che qualcuno ricorda, Schwalbe<sup>3)</sup> ad esempio, che le cellule piccole, multipolari che compongono il Nucleus funiculi teretis son divise in un gruppo laterale più grosso e in uno mediale più piccolo.

<sup>1)</sup> Meynert, T., Vom Gehirne der Säugetiere. Stricker's Handbuch. Bd. II. Leipzig 1872.

<sup>2)</sup> Clarke, J. L., Researches on the Intimate Structure of the Brain. Second Series. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. 1868. Vol. CLVIII. P. 1.

<sup>3)</sup> Schwalbe, G., Lehrbuch der Neurologie. Erlangen 1881.

Obersteiner<sup>1)</sup> descrive il Nucleus funiculi teretis, come un gruppo ben circoscritto e costante di cellule fusiformi, che sta nell'angolo interno del nucleo triangolare dell'Acustico a quelle altezze, nelle quali questo assume la maggior estensione. Il detto nucleo si estende sia in alto che in basso al di là del territorio dell'Acustico e raggiunge in alcuni cervelli una straordinaria grossezza. In questi casi esso manda delle fibre, che nei due lati, verso la linea mediana si riuniscono in un fascio, il quale si porta cerebralmente sotto l'ependima e può venir chiamato fascio longitudinale mediale (*medianes Längsbündel*).

Toldt<sup>2)</sup> rammenta che all'altezza del 3° superiore delle olive nella sostanza grigia, immediatamente accanto al solco longitudinale, sta un fitto gruppo di grosse cellule gangliari, affusate, il *Nucleo mediale*, il cui significato è sconosciuto.

Secondo Kölliker<sup>3)</sup> il Nucleus funiculi teretis è un nucleo ovale di piccole cellule, che ha il suo posto nella regione del cosiddetto *fasciculus teres* nel lato dorso-mediale del nucleo dell'Ipoglosso, oppure in contiguità del *fasciculus longitudinalis dorsalis*. Dal Nucleus funiculi teretis distingue Kölliker alcune piccole e grandi cellule, per lo più allungate, che stanno nella parte più dorsale del rafe e anche fra i due grossi nuclei del XII°, e distingue poi altre piccole cellule nervose, che stanno fra i due nuclei ora detti e formano in certi casi due masse ben circoscritte, rotonde od ovali.

Recentemente il De Sanctis con osservazioni, alle quali ho già accennato<sup>4)</sup>, ha studiata la morfologia del Nucleus funiculi teretis. Egli, dopo aver premesso un riassunto storico sull'argomento ed aver notato che regna intorno ad esso la più grande oscurità, descrive partitamente il Nucleus funiculi teretis nell'uomo adulto, nel neonato, nel cane e nella scimmia.

Prima di tutto è da osservare che il De Sanctis, seguendo l'esempio di Kölliker, divide in diversi gruppi quelle cellule piccole, di varia

---

<sup>1)</sup> Obersteiner, H., *Anleitung beim Studium des Baues der nervösen Central-organe*. 3. Aufl. Leipzig 1896.

<sup>2)</sup> Toldt, C., *Lehrbuch der Gewebelehre*. Stuttgart 1884.

<sup>3)</sup> *Handbuch der Gewebelehre*. Bd. II. Leipzig 1893.

<sup>4)</sup> loc. cit.

forma, ora sparse ed ora riunite, le quali occupano il lato mediale del nucleo di Stilling. E chiama quelle più dorsalmente situate „gruppo cellulare dorso-mediale“, quelle più ventrali „gruppi cellulari di Kölliker.“ Questi ultimi divide in „gruppi mediani di Kölliker“ quando le cellule, che li compongono, sono situate sulla linea mediana nella parte più dorsale del rafe e in „gruppi ventro-mediali di Kölliker, quando le loro cellule occupano la porzione ventrale del margine mediale del nucleo dell'Ipoglosso. Su quali caratteri il De Sanctis abbia fondata la distinzione di tutti questi gruppi non apparisce chiaro; poichè egli afferma che non vi è alcuna differenza fra le cellule dei diversi gruppi e di più osserva che i gruppi cellulari di Kölliker appaiono spesso come una continuazione dei gruppi dorso-mediali. Ciò nonostante egli considera come appartenenti al Nucleus funiculi teretis soltanto questi ultimi, che del nucleo stesso rappresentano per lui l'inizio.

Il Nucleus funiculi teretis, quando è ben sviluppato, incomincia circa al principio del terzo prossimale del nucleo dell'Ipoglosso, e si segue fino al di là dell'ansa bulbare del VII° paio. Nella sua lunghezza questa formazione cellulare si mostra discontinua, asimmetrica, variabile notevolmente di forma, di grossezza, di estensione: è insomma oltremodo irregolare. Essa si può risolvere in due porzioni, in una distale, che sta al livello, ora ricordato, della colonna dell'Ipoglosso e in una prossimale, che rimane a un livello più craniale. — La porzione distale è in rapporto col margine medio-dorsale del nucleo del XII°, la porzione prossimale, mantenendo la sua ubicazione, prende rapporti di contiguità col nucleo triangolare dell'VIII°.

Il De Sanctis avrebbe rilevato dalle sue ricerche che la parte distale è bene sviluppata nell'uomo adulto, mentre manca affatto o è rudimentaria nella scimmia e nel cane. In tutti invece è bene sviluppata la porzione prossimale. Quanto all'uomo è da aggiungere che secondo l'Autore in neonati di pochi giorni e anche in bambini dell'età di due mesi manca totalmente il Nucleus funiculi teretis. In bambini dell'età di 3—9 mesi circa si vede bene sviluppata la porzione prossimale, mentre manca quasi del tutto la porzione distale.

Per tutto questo il De Sanctis viene alla conclusione che delle due porzioni del Nucleus funiculi teretis „la prossimale tanto nella



ntogenesi, quanto nella filogenesi ha un significato evolutivo più alto che non la porzione distale."

Passiamo ora a dire delle particolarità che i ricercatori più moderni hanno riscontrate in quello strato di fibre midollate, da cui medialmente e dorsalmente è circondato il nucleo dell'Ipoglosso.

Questo strato nella superficie della fossa romboidale corrisponde a quei due rilievi longitudinali, i quali costeggiano il solco mediano in tutta la sua lunghezza e son oggi conosciuti col nome di *funiculi teretes* *cordoni rotondi*. Nella prima metà della fovea il *funiculus* corrisponde all'ala bianca interna o trigono dell'Ipoglosso: subito al di là delle *striæ acusticae* si rigonfia in una eminenza rotondeggiante (*eminentia teres*) e poi via via assottigliandosi sparisce sotto i tubercoli quadrienelli posteriori<sup>1)</sup>. Senza entrare in inutili discussioni sul significato diverso che da alcuni si dà tuttora al *funiculus*, e all' *eminentia teres*, ripiloghiamo ciò che si sa di più preciso intorno alla intima conformazione del *funiculus teres* nel senso, che or ora abbiamo detto e che si può dire oggidì quasi generalmente accettato.

Per Koch<sup>2)</sup> questo strato è costituito da un sistema di fibre longitudinali, che egli denomina *fibrae propriae*. Questo sistema di fibre che accompagna in tutta la sua lunghezza il nucleo di Stilling e che cranialmente è più sviluppato e contiene qualche cellula, sarebbe destinato ad unire fra di loro le diverse parti della colonna cellulare del XII° paio.

Schütz<sup>3)</sup> si estende molto di più nello studio di questo sistema di fibre, che egli chiama fascio longitudinale dorsale (*dorsale Längs-ündel*) e che a suo dire si estende dalla regione cervicale del midollo spinale, dove forma una corona di fibre attorno al canal centrale, fino al livello del 3° ventricolo.

<sup>1)</sup> Charpy, A., *Traité d'Anatomie humaine* de P. Poirier. Tome III. Fasc. 1. Paris 1894.

<sup>2)</sup> Koch, P. D., *Untersuchungen über den Ursprung und die Verbindungen des Nervus hypoglossus in der Medulla oblongata*. Archiv f. mikr. Anatomie. 1887. Bd. XXXI. Heft 1.

<sup>3)</sup> Schütz, H., *Anatomische Untersuchungen über den Faserverlauf im centralen Höhlengran und den Nervenfaserschwund in demselben bei der progressiven Paralyse der Irren*. Archiv f. Psychiatrie. Bd. XXII. Heft 3.

Già all'altezza dell'estremo distale del Nucleo dell'Ipoglosso nota Schütz che il dorsale Längsbündel si espande, perchè in mezzo ad esso si spingono le cellule gangliari del XII<sup>o</sup>. Al termine superiore del nucleo dell'Ipoglosso nella parte laterale alquanto rigonfiata del dorsale Längsbündel compajono nuovamente cellule gangliari, le quali si fanno sempre più numerose, e passano poi nel nucleo del Vago. A livello del nucleo dell'Acustico il dorsale Längsbündel si allarga tanto da estendersi a tutto il piano ventricolare.

Al principio dell'acquedotto di Silvio, diradandosi esso viene un'altra volta ad assumere entro se delle piccole cellule gangliari.

Cosicchè nella lunghezza di questo fascio longitudinale, che oltre a fibre in varia direzione molte ne manda nell'interno del nucleo dell'Ipoglosso, sono a intervalli intramezzate delle cellule gangliari. Queste a livello del XII<sup>o</sup> apparterrebbero al nucleo di origine di questo nervo, altre situate più sopra trapasserebbero grado a grado nel nucleo del Vago, mentre non è ben chiaro, dove vadano a finire quelle situate a livello dell'acquedotto di Silvio. L'A. fa pure una breve menzione del Nucleus funiculi teretis.

Obersteiner<sup>1)</sup> descrive, e disegna a livello del nucleo dell'Ipoglosso il detto sistema di fibre longitudinali. Ricorda le ricerche di Koch e di Schütz, ma non si ferma a considerare se in questo campo di fibre nervose vi siano o no delle cellule. Nell'ultima edizione<sup>2)</sup> però aggiunge che nella parte laterale del fascio longitudinale di Schütz io ho trovate delle cellule, le quali formano un gruppo (*Nucleo intercalato*), che cranialmente trapassa nel Nucleus triangolare dell'VIII<sup>o</sup> pajo.

Qui termino il breve riassunto dei lavori, che hanno più stretta attinenza col nostro argomento. La descrizione, che segue, mi darà luogo di intrattenermi nuovamente sovra alcuni dei detti lavori e di prenderne in esame qualche altro non peranco ricordato.

---

Premetto che per i nuovi esemplari da me studiati mi sono generalmente attenuto alla stessa tecnica, che per i bulbi di coniglio<sup>3)</sup>, e cioè:

<sup>1)</sup> loc. cit.

<sup>2)</sup> loc. cit.

<sup>3)</sup> loc. cit.

fissazione in liquido di Müller, inclusione in celloidina e tagli in serie, coloriti col metodo classico di Weigert. Riguardo a questi miei preparati, che tuttora conservo, mi piace notare che le serie relative sono tutte quante rigorosamente continue, e che nella regione, cui mi riferisco, è da escludersi in maniera assoluta qualunque più piccola lacuna.

L. Uomo adulto (*a*). (Tav. XVII. fig. 6—12.)

Il nucleo del XII<sup>o</sup> pajo fino dalla sua porzione distale si mostra circondato sia medialmente, che dorsalmente dal solito strato di fibre midollate. La porzione dorsale di questo strato, essendo più fitta di fibre, assume con l'ematossiline di Weigert una tinta più scura (fig. 6 *m*), mentre l'altra porzione o mediale apparisce di un colore più chiaro. Tra le due porzioni vi è indubbiamente continuità ed eguaglianza di struttura; ma unicamente per comodo di descrizione mi occuperò prima della porzione o strato mediale, e poi della porzione dorsale o zona scura.

Nello strato mediale, già a livello della parte distale del Nucleo di Stilling, compare a sinistra della linea mediana e dorsalmente al rafe un gruppetto rotondo di cellule piuttosto piccole, fitte, più o meno rotondeggianti. Questo piccolo nucleo, che, essendo provveduto di uno scarso reticolo fibrillare, risalta bene pel suo colorito giallo, è l'inizio del Nucleus funiculi teretis: esso scompare dopo 3—4 sezioni, per riapparire ben presto in tutti e due i lati della linea mediana, con una forma pressochè uguale e con gli stessi precisi caratteri strutturali, per i quali anche più cranialmente è sempre ben riconoscibile.

Dopo qualche altra interruzione, ora in un lato ed ora nell'altro, poco al di là del *calamus* il Nucleus funiculi teretis, che esiste solo in un lato ed è tuttora in vicinanza del rafe, si estende dorsalmente e vien così a formare una striscia cellulare allungata, che occupa quasi tutto l'intervallo compreso tra il rafe e l'apice ventrale del quarto ventricolo (fig. 6 *f*). Apparisce poco dopo sotto un aspetto simile nel lato opposto, ma per un tratto più breve; poi viene di nuovo a mancare a destra e a sinistra. Noterò di passaggio, come a quest'altezza in mezzo alle cellule del nucleo di Stilling si scorga un gruppetto cellulare rotondo,

molto simile per l'aspetto e per la sua struttura al Nucleus funiculi teretis: è circondato da un anello, abbastanza spesso di fibre nervose, le quali all'esterno si riuniscono e si continuano in un fascetto, diretto trasversalmente in fuori (fig. 6, lato sinistro). Questo accumulo cellulare, che cessa dopo 3—4 tagli, mi sembra corrisponda perfettamente a uno di quei nuclei già descritti da Duval nel campo di origine del XII<sup>o</sup> e da lui ritenuti come porzioni erratiche del nucleo interno dell'VIII<sup>o</sup> paio<sup>1)</sup>.

Il Nucleus funiculi teretis riappare asimmetricamente nei due lati e riprende ben tosto la forma di una striscia cellulare mediale, anche più larga di prima, estesa tra pavimento e rafe, senza che arrivi però fino a toccare quest'ultimo (fig. 7 t). Da questo momento il Nucleo ha un volume veramente notevole. La striscia cellulare, da cui rimane costituito, allargandosi il pavimento ventricolare, si fa un pò obliqua e rigonfiandosi dorsalmente prende una forma clavata. La porzione più ristretta, assottigliandosi sempre più, poco alla volta sparisce, prima da una parte e poi dall'altra (fig. 8 t) e così il Nucleo si riduce a due masse ovali, oblique, mediali, situate fra pavimento e lato dorso-mediale del Nucleo dell'Ipoglosso e a una qualche distanza dal rafe.

Cranialmente il Nucleus funiculi teretis, circondato nel suo margine dorsale dalle striae acusticae, ora crescendo in un lato, ora diminuendo nell'altro, continua a farsi vedere con lo stesso aspetto. In alcune sezioni vi è tra i due lati notevole sproporzione di volume. Più sopra nel lato, dove il nucleo è meno sviluppato, si riespanse ventralmente verso il rafe e lo stesso dopo diverse sezioni succede nel lato opposto. In tal guisa a livello dell'estremo craniale del nucleo dell'Ipoglosso il Nucleus funiculi teretis si ripresenta sotto l'aspetto di due larghe masse ovali, obliquamente poste tra pavimento e rafe (fig. 9 t).

Oltre questo livello, appianandosi di più la superficie ventricolare e venendo a scemare l'intervallo tra pavimento e rafe, il Nucleus funiculi teretis, che conserva la sua posizione mediale, diminuisce di volume, pur continuando a presentare delle irregolarità (fig. 10, 11 t).

<sup>1)</sup> M. Duval, Recherches sur l'origine réelle des nerfs craniens. Journal de l'Anatomie et de la Physiologie. 1876 etc.

All'altezza della parte più estesa del Nucleus triangolare dell'Acustico il Nucleus funiculi teretis, molto rimpiccolito, si interrompe brevemente in un lato, ma poi tanto a destra che a sinistra si può seguire distintamente e per lungo tratto in direzione craniale. Ma credo affatto inutile estendermi di più intorno a questa porzione più prossimale, che non offre nulla di particolare e non ha per il mio studio interesse alcuno. Mi basta solo il far rilevare che il Nucleus funiculi teretis è sempre nettamente separato dalla porzione mediale del Nucleo triangolare, con la quale non contrae che rapporti di contiguità, eguali a quelli, che più in basso contrae col nucleo del XII°.

Il reticolo endonucleare del Nucleus funiculi teretis si mostra in qualche punto un poco più fitto, e in qualche altro meno, anche in una stessa sezione; donde una leggera diversità di colore nei preparati alla Weigert.

Detto così della porzione mediale dello strato midollare involgente il Nucleo del XII°, di quella parte cioè in corrispondenza della quale prende un così notevole sviluppo il Nucleus funiculi teretis, occupando ora dell'altra porzione dello strato midollare, voglio dire di quella più dorsale, che, come più sopra accennai, può per la sua tinta più scura venir designata come zona scura (fig. 6 m). Essa occupa l'intervallo che fino dalla parte inferiore della midolla allungata, quando il canal centrale è tuttora abbastanza ristretto, rimane tra i due nuclei del Vago-accessorio e dell'Ipoglosso. La zona è più sviluppata medialmente, dove l'intervallo fra i due nuclei è più ampio, mentre si assottiglia all'infuori, dove i nuclei stessi, si può dire, sono a contatto fra loro. È situata lateralmente al c. centrale, ma a una certa distanza da questo a causa del tessuto gelatinoso pericentrale, che è abbondante in questa regione.

Nell'intervallo tra zona e c. centrale si vedono dei gruppi rotondeggianti di cellule, che si distinguono dal circostante tessuto gelatinoso per il loro colorito giallo un poco più bruno. Si seguono in alto per parecchie sezioni fino circa a livello della parte più distale del IV° ventricolo, mantenendosi sempre nella posizione solita; poi spariscono.

Più sopra la zona scura, sempre alquanto più spessa medialmente, si estende vie più in senso laterale e giunge a separare quasi com-

pletamente il nucleo dell'Ipoglossio da quello del Vago. Circa la struttura nulla ancora si nota di essenzialmente differente tra la zona e lo strato midollare più mediale, che con essa è continuo. Ma giunti che siamo alla porzione distale del IV° ventricolo, quando le sue pareti son sempre ravvicinate, succede un cambiamento degno di nota. La zona scura, proprio nella linea di confine tra essa e il Nucleo del XII°, assume una tinta gialla, perchè ivi diradandosi le fibre compajono numerose cellule, piccole, di forma varia, ma in gran numero rotondeggianti e tutte ben distinte da quelle dell'Ipoglossio (fig. 7 I). Questa parte della zona scura, che confina col nucleo XII° e nella quale si vanno accumulando tutte queste piccole cellule ci rappresenta l'inizio di quella colonna, che nel coniglio ho descritta col nome di *Nucleo intercalato*<sup>1)</sup>. Nè io mi dilungherò in particolari descrittivi, ripetendosi anche qui le cose stesse, come appunto nel coniglio.

<sup>1)</sup> loc. cit.

(A suivre.)

## Nouvelles universitaires.\*)

Der o. ö. Professor der Anatomie N. Rüdinger in München ist, 64 Jahre alt, am 24. August in Tutzing gestorben.

Der ordentliche Professor der Zoologie Dr. T. Margó in Buda-Pest ist, 80 Jahre alt, in Szent-Lövincz in Ungarn am 5. September gestorben.

\*) Nous prions instamment nos rédacteurs et abonnés de vouloir bien nous transmettre le plus promptement possible toutes les nouvelles qui intéressent l'enseignement de l'Anatomie et de la Physiologie dans les facultés et universités de leur pays. Le „Journal international mensuel“ les fera connaître dans le plus bref délai.

**Ubicazione e rapporti di alcuni Nuclei di sostanza  
grigia della midolla allungata.**

*(Nucleo triangolare dell'Acustico, Nucleo terminale del Vago, Nucleo  
dell'Ipoglosso e Nucleus funiculi teretis)*

del

**Dott. Rutilio Staderini,**  
Libero Docente di Anatomia umana.

---

(Fine.)

Il Nucleo intercalato iniziatosi nella maniera ora detta cresce gradatamente in modo da assumere in tutti e due i lati l'importanza e l'aspetto di un vero e proprio nucleo di cellule nervose, situato tra i Nuclei del Vago e dell'Ipoglosso (fig. 8 *I*).

Allorquando il Nucleo intercalato si è discretamente accresciuto, s'incomincia a vedere (fig. 8) all'esterno del Nucleo del X<sup>o</sup> pajo una piccola massa di sostanza grigia *P*, la quale estendendosi dal di fuori all'indentro, si va avvicinando al Nucleo intercalato *I*, che si fa via via più voluminoso, mentre diminuisce sensibilmente il Nucleo dell'Ipoglosso. Il Nucleo intercalato e la massa grigia più laterale sempre più vicine (fig. 9, 10 *I, I'*) e come collegate per mezzo di fasci nervosi, estendentisi dall'uno all'altra, si fondono intimamente insieme, ricacciando dal pavimento il Nucleo del Vago. Così prende origine un solo ammasso di cellule nervose, che è il cosiddetto nucleo triangolare dell'Acustico (fig. 11 *I, P*). Poco prima che la fusione anzidetta abbia luogo, il Nucleo dell'Ipoglosso scompare completamente.

Il nucleo dell'Acustico mostra da principio nel suo lato ventrale una depressione, che comprende nella sua concavità il Nucleo del X<sup>o</sup>

(fig. 11 *X*), e corrisponde al punto, dove è avvenuta la fusione tra le due masse *I, P*. Poi la depressione si va grado a grado colmando e il Nucleo prende una forma decisamente triangolare. Del resto meglio che una particolareggiata descrizione varranno a far comprendere i fatti le figure relative all'esemplare, di cui mi sto occupando. E da queste risulterà pure evidente che quando il Nucleus funiculi teretis ha preso uno sviluppo notevole, giunge con uno dei suoi lati a mettersi in immediata vicinanza col lato corrispondente dell'intercalato (fig. 8, 9 *I, t*). Però è facile constatare che per quanto grande la vicinanza, esiste sempre tra l'uno e l'altro una netta zona di separazione, costituita da un fitto strato di fibre nervose. Oltre di che una distinzione fra i due nuclei sarebbe pure possibile per la loro fine struttura. Il reticolo endonucleare dell'intercalato è molto più fitto e le sue cellule e per volume e per forma sono molto più variabili di quelle del Nucleus funiculi teretis. I limiti di separazione tra i Nuclei intercalato, funiculi teretis e dell'Ipoglosso si posson chiaramente vedere nella figura 12 (*I, t, XII*), che riproduce la sezione della figura 8 ad un ingrandimento di 20 diametri.

Il nucleo intercalato e la massa grigia più laterale, che formeranno poi un ammasso unico, mostrano una struttura eguale per riguardo alle cellule. Però il reticolo endonucleare della massa laterale è meno abbondante e non si ispessisce alla periferia, come nell'intercalato, a formare una specie di alone più scuro. Ne deriva che anche quando le due masse si son già riunite, il nucleo intercalato o per dir meglio la sua continuazione può distinguersi con una certa facilità dalla massa laterale per il suo contorno scuro. Ma più cranialmente questa zona limitante le due porzioni si fa sempre più indistinta, finchè quando il Nucleo triangolare ha raggiunta la sua massima estensione presenta lo stesso aspetto sia medialmente, che lateralmente.

Più quà e più là in mezzo alla sostanza grigia del Nucleo triangolare è facile scorgere dei gruppi di cellule più fitte, più grandi e più intensamente colorite, e tali gruppi cellulari si posson vedere pure nel Nucleo intercalato o nella massa laterale, prima che sia avvenuta la loro fusione (fig. 10, 11).

Quanto ai fasci di fibre che sono in rapporto con i Nuclei sopra



ricordati poco o nulla ho da aggiungere a quanto ne dissi nelle mie prime ricerche. Col lato ventrale dell'intercalato sono connesse delle fibre, che incurvandosi, si portano ventralmente e medialmente. Di queste alcune sembra che vadano a finire nel campo di origine dell'Ipoglosso, altre che raggiungano il fascio radicolare del medesimo nervo e altre che si ripieghino verso il rafe. Con la parte più ventrale ed esterna dell'intercalato (e questo in alcune sezioni si vede chiaramente) sono in rapporto dei fascetti di fibre, i quali dirigendosi in fuori si uniscono al fascio radicolare del Vago (fig. 9, 12). A questo proposito aggiungo che pure dall'area di origine dell'Ipoglosso, al suo estremo craniale, si vedono costantemente uscire grossi fasci di fibre nervose, che insieme ad altri, che vengono dal rafe, prendono parte alla costituzione del tronco radicolare del Vago. Le radici superiori dell'Ipoglosso seguitano a farsi vedere dopo la completa scomparsa del rispettivo nucleo di origine e vanno a connettersi a questo livello, come già per l'innanzi avevo potuto chiaramente verificare col metodo Marchi, colla parte interna e ventrale del nucleo triangolare (fig. 10).

Tutto quanto è detto qui sopra intorno a questi varii fasci di fibre si ripete più o meno distintamente in tutti gli altri esemplari, per cui, a meno che non vi siano da rilevare delle differenze, non istarò a farne più oltre parola.

## II. Uomo adulto (b).

Il Nucleus funiculi teretis in questo esemplare è di gran lunga meno sviluppato che nel caso precedente: però la sua intima costituzione è perfettamente identica in ambedue i casi.

Il primo accenno compare al disotto del calamus, in un sol lato e nella solita forma di un gruppetto rotondeggiante situato presso la linea mediana, dorsalmente al rafe: scompare dopo 2-3 sezioni. Vicino al calamus ricompare in tutti e due i lati e prende l'aspetto di una stretta striscia, un poco rigonfiata dorsalmente, che costeggia la linea mediana nello spazio tra canal centrale e rafe. Dopo poche sezioni torna nuovamente a sparire a destra e a sinistra. Nella porzione distale del ventricolo fa una breve ricomparsa in tutti e due i lati; dopo un lungo intervallo ritorna in un sol lato e per breve tratto, finchè non si

rivede più tardi che a livello del Nucleo triangolare dell'Acustico, dove tien sempre la sua posizione mediale, ma è anche qui ben poco sviluppato.

Il Nucleo intercalato si comporta nella maniera solita; qui però, dove il Nucleus funiculi teretis ha così piccole proporzioni, non si stabilisce mai fra i due nuclei alcun rapporto di contiguità.

Verso l'estremo craniale del Nucleo dell'Ipoglosso, l'intercalato, che è già assai voluminoso, manda dalla sua parte esterna due fasci, confusi alla loro origine, di cui uno dirigendosi in fuori e ventralmente si unisce al tronco del Vago, l'altro ripiegandosi dorsalmente va a perdersi dopo aver attraversato il Nucleo terminale del X<sup>o</sup> pajo nella solita massa grigia laterale.

III. Uomo-Neonato di giorni 2 (c). (Tav. XVII. fig. 13, 14;  
Tav. XVIII. fig. 15, 16.)

Il Nucleo del XII<sup>o</sup> pajo fino dal suo primo apparire distale si mostra circondato medialmente e dorsalmente da uno strato di sostanza finamente granulosa, tinta in giallo, in mezzo alla quale non si vedono ben distinte fibre midollate.

All'altezza della porzione più distale del quarto ventricolo tra i nuclei del Vago e dell'Ipoglosso si scorge una piccola massa granulosa, che si distingue dalle parti circostanti per un colorito più bruno (fig. 13 I). È come una piccola macchia ovale, incastrata tra i nuclei anzidetti, e corrisponde perfettamente alla zona scura già descritta nell'adulto. Risulta da principio di una sostanza finamente granulosa, ma via via che ingrandisce contiene pure elementi cellulari di varia forma, più piccoli di quelli dell'Ipoglosso e così acquista ben presto i caratteri di un vero nucleo e precisamente del nostro Nucleo intercalato, che come tale si comporta infatti cranialmente.

Per le modificazioni di forma e di volume che dopo questo suo inizio subisce l'intercalato nelle varie altezze, rimando alle figure, dalle quali ognuno potrà facilmente riconoscere che tra l'adulto e il neonato non esistono sostanziali differenze. (Cf. fig. 13, 14, 15, 16 I.)

Quanto al Nucleus funiculi teretis debbo dire che la sua presenza non è ben certa. Nell'intervallo fra i due Nuclei dell'Ipoglosso in qualche

sezione si differenziano delle aree più chiare, asimmetriche, con cellule piccole, rotondeggianti; e da ciò e dalla circostanza che il fatto si ripete interrottamente saremmo indotti a ritenere che qui il Nucleus funiculi teretis non fosse del tutto mancante, ma non possiamo affermarlo con assoluta certezza.

#### IV. Uomo-Neonato di 1 giorno (*d*). (Tav. XVIII. fig. 17.)

In questa serie è sviluppatissimo il Nucleus funiculi teretis. Fin dal livello della porzione distale del Nucleo dell'Ipoglosso compare a destra della linea mediana un ben distinto gruppo cellulare rotondeggiante coi caratteri soliti del Nucleus funiculi teretis. Dopo poche sezioni un gruppo simile, ma più piccolo compare a sinistra. Da questo punto iniziale i due Nuclei si seguono ininterrottamente in direzione craniale: noto intanto che lateralmente al canal centrale si mostrano parimente due gruppi cellulari simili ai primi, sui quali ritorneremo fra breve.

I due gruppi che ci rappresentano l'inizio del Nucleus funiculi teretis, pur rimanendo a una qualche distanza dal rafe, occupano la metà ventrale dello strato mediale del nucleo del XII<sup>o</sup>, ma rapidamente aumentando si estendono non solo a tutto l'intervallo che separa il rafe dal canal centrale, ma prolungandosi dorsalmente arrivano a riunirsi e a fondersi intimamente con quei due gruppi ricordati, che stanno lateralmente al canal centrale. Così il Nucleus funiculi teretis forma una larga striscia cellulare, che circonda medialmente il nucleo di Stilling e termina rigonfiandosi alquanto dorsalmente.

Il Nucleus funiculi teretis modificandosi vicendevolmente nella forma e nella estensione, ma rimanendo tuttavia chiaramente distinto dalle parti vicine, continua senza alcuna interruzione molto al di là del Nucleo triangolare dell'VIII<sup>o</sup>. Per un lungo tratto si conserva assai voluminoso, ma quando verso il termine craniale del nucleo del XII<sup>o</sup> viene a diminuire la distanza tra pavimento e rafe, il Nucleus funiculi teretis, precisamente come nell'adulto (*a*), rimpiccolisce in proporzione e a livello del Nucleus triangolare è ridotto alla solita massa ovale sui lati del solco mediano.

Il Nucleo intercalato si comporta qui come nell'altro neonato con la differenza, ben s'intende, che nell'istesso modo che nell'esemplare I,

esso si mette con uno dei suoi lati in immediata vicinanza col Nucleus funiculi teretis. Circa a tale rapporto di contiguità ho osservato in questa serie un fatto degno di menzione: il Nucleus funiculi teretis, estendendosi dal rafe fino al Nucleo del Vago circonda il lato mediale del nucleo dell'Ipoglosso e il lato corrispondente dell'intercalato. Ora accade per un certo tratto che proprio di contro all'intercalato (fig. 17 *I*), il Nucleus funiculi teretis si assottiglia fino a sparire, di guisa che l'intercalato può spingersi fin sotto il pavimento ventricolare. Il Nucleus funiculi teretis, che formava una striscia continua, si scompone così in due parti, di cui una ventrale più estesa *t* sta tra rafe e intercalato, l'altra dorsale più breve, ma abbastanza voluminosa *t'*, riempie uno spazio triangolare, che rimane tra nucleo del Vago e intercalato. Più sopra l'intercalato viene nuovamente allontanato dal pavimento per il ricongiungersi che fanno le due porzioni ora dette del Nucleus funiculi teretis, ma poi si ritorna ben presto alla suddivisione di prima. In alto, fino cioè dall'estremo craniale del Nucleo del XII° la porzione più dorsale o triangolare va gradatamente perdendo di estensione.

Qui cade in acconcio ricordare che nell'esemplare di adulto (*a*), in cui, come in questo neonato, il Nucleus funiculi teretis è grandemente sviluppato, tra intercalato e Nucleo del X° esiste uno spazio triangolare, riempito da un tessuto affatto simile a quello del Nucleus funiculi teretis (fig. 8 *k*). Non è improbabile, a mio giudizio, che, come nel neonato, questa massa triangolare rappresenti una porzione dorsale del Nucleus funiculi teretis, separatasi dalla rimanente. Devo dire però che nell'adulto le due parti non le ho mai vedute riunite fra loro.

Ad un'altra particolarità voglio accennare. In questo esemplare, come nel caso I si nota a varia altezza in mezzo alle cellule del XII° un gruppetto cellulare, ben circoscritto, simile per struttura al Nucleus funiculi teretis. Senza pretendere di dare una spiegazione qualunque del fatto, mi limito ad osservare come esso nelle mie serie si sia presentato unicamente nei due casi di maggiore sviluppo del Nucleus funiculi teretis.

Relativamente alla fine struttura di questo bulbo di neonato, in cui la colorazione Weigert è riuscita nel miglior modo desiderabile, ecco quanto mi risulta.

Lo strato midollare o delle *fibrae propriae* è costituito, come nel caso precedente, da una sostanza finamente granulosa, colorita in giallo, in mezzo alla quale si scorgono però delicate, scarse fibre midollate. Queste diventano più numerose cranialmente, specie nella zona dorsale, dove si sviluppa il nucleo intercalato, il quale, come mostra la figura 17 *I*, nella parte che guarda verso il pavimento è circondato da uno strato di fibre abbastanza spesso. Bene sviluppati e già mielinizzati i fasci radicolari del Vago e dell'Ipoglosso, ed anche quelli che dalla parte ventrale del Nucleo intercalato si ripiegano in avanti e gli altri più esterni, che dall'intercalato vanno al tronco del Vago e dall'intercalato alla massa grigia più lateralmente situata. Nell'interno del Nucleo di Stilling non sono visibili fibre midollate, all'infuori delle diramazioni del fascio radicolare. Il Nucleo intercalato, particolarmente quando ha acquistate notevoli dimensioni, possiede un reticolo endonucleare mielinizzato abbastanza fitto, sempre un pò meno però che il perinucleare. — Un reticolo simile, ma più rado possiede la massa grigia, esterna al Nucleo del Vago: questa differenza tra il reticolo dell'intercalato e quello della massa laterale si mantiene in alto, anche quando i due gruppi cellulari stanno per fondersi, e si sono già fusi. Per cui nella parte distale del Nucleus triangolare, proprio come già notammo nell'adulto (*a*), si può distinguere una porzione mediale, che è continuazione dell'intercalato e una esterna, che è continuazione della massa laterale. Più sopra però non è possibile il differenziamento tra le due parti, provvedute di un reticolo egualmente abbondante.

#### V. Uomo-Feto di mesi 6 (*e*).

Il Nucleo intercalato presenta le caratteristiche solite: manca però il suo reticolo di fibre mieliniche.

Nemmeno nello strato, che circonda il lato mediale del nucleo dell'Ipoglosso si scorgono fibre midollate. — Tutti gli altri fasci di fibre midollate (relativi all'Ipoglosso, al Vago, all'intercalato) son come nell'esemplare precedente.

Riguardo al Nucleus funiculi teretis, in questo stadio è difficile dire qualche cosa di veramente certo e preciso. Tra i due nuclei dell'Ipoglosso si vedono delle aree più chiare, asimmetriche, che per forma, per

posizione etc. corrisponderebbero al Nucleus funiculi teretis; però la loro fine struttura non ci rivela che una sostanza granulosa, in cui si vedono sparsi molti nuclei. Tali formazioni possono rappresentare l'abbozzo del Nucleus funiculi teretis, ma ciò non posso affermare in modo assoluto.

Nell'uomo da questo periodo fetale fino all'adulto ho potuto osservare che nel pavimento ventricolare, veduto in sezione trasversa, si disegnano alla superficie tre archi (fig. 14, 15), a ciascuno dei quali nella profondità corrispondono sempre gli stessi gruppi cellulari. Dalla linea mediana andando all'esterno, la prima arcata forma, diciamo così, il tetto del Nucleo dell'Ipoglosso e dell'intercalato (*XII, I*), alla seconda corrisponde il Nucleo del Vago (*X*), mentre al di sotto della terza è situata la massa grigia più laterale (*I*). Mano a mano che l'intercalato s'avvicina a quest'ultima, l'arcata di mezzo si abbrevia, si appiana e finalmente scompare, allorché il Nucleo del *X* si è allontanato dalla superficie ventricolare. Rimangono allora due archi (fig. 16), tra i quali è compresa una insenatura, che va facendosi in alto sempre meno accentuata e corrisponde al punto di fusione tra intercalato e l'altro nucleo più laterale.

#### VI. Coniglio. (Tav. XVII. fig. 1—5.)

Le figure dimostrano chiaramente che il Nucleo intercalato nel bulbo del coniglio non si comporta in fondo diversamente che nell'uomo, per cui stimo inutile entrare in particolari.

Del resto una descrizione dell'intercalato nel coniglio è stata da me già fatta un'altra volta<sup>1)</sup> ed a quella rimando chi volesse prendere più precisa cognizione delle cose. Qui accenno solamente che il Nucleo intercalato (*I*) è molto più simile che nell'uomo alla massa grigia laterale (*I'*), con la quale più in alto viene a fondersi. Onde nel coniglio generalmente, avvenuta che sia la fusione tra i due gruppi cellulari, non si arriva più a distinguere quale sia la porzione che spetta all'uno e quella che spetta all'altro. Gruppetti di cellule un poco più stipate,

<sup>1)</sup> loc. cit.

e più intensamente colorite si differenziano quà e là come nell'uomo, in mezzo al tessuto del Nucleus triangolare.

Non essendovi nient'altro di particolare da dire intorno al Nucleo intercalato, diremo qualche cosa del Nucleus funiculi teretis, al quale già accennai nelle mie prime ricerche.

In vicinanza del calamus in quel solito intervallo, che rimane tra pavimento e rafe, si incominciano a vedere sui lati della linea mediana due gruppetti rotondeggianti di cellule, variabili alquanto di forma e di grandezza. Esaminati in tagli seriali i piccoli gruppi (fig. 2, 3 t) si dimostrano molto irregolari; sempre molto piccoli posson però contenere un numero vario di cellule, e in qualche momento non più di 2—3. Possiedono un reticolo abbastanza rado: non sono affatto simmetrici e s'interrompono per tratti più o meno lunghi ora in un lato ed ora nell'altro. Oltrepassato il termine craniale dell'Ipoglosso i gruppetti continuano, sempre sui lati della linea mediana, pure a livello del Nucleo interno dell'VIII<sup>o</sup> pajo. Quando questo nucleo ha preso una notevole estensione i piccoli gruppi scompaiono affatto e nella loro sede non si vede più in alto che qualche cellula sparsa.

In una tal maniera si manifestano questi gruppi nei casi, diremo così, di massimo sviluppo. Scorrendo varie serie ho potuto peraltro costatare che talvolta essi posson dirsi mancanti e che talvolta, presentando le solite irregolarità, si estendono meno, tanto in alto che in basso. In tutti i casi si mantengono sui lati della linea mediana e in vicinanza della parte dorsale del rafe.

Le piccole formazioni cellulari ora descritte, per l'aspetto, per la struttura, per la incostanza, per la discontinuità etc. corrispondono senza dubbio alle formazioni che nell'uomo abbiám distinte col nome di Nucleus funiculi teretis e con tal nome furono appunto indicate nelle mie prime ricerche sul coniglio; però, almeno se posso giudicarne da una diecina di casi, il Nucleus funiculi teretis non raggiunge mai delle dimensioni ragguardevoli, paragonabili a quelle, che talora acquista nell'uomo.

Nella figura 5, a un ingrandimento più forte delle figure 1—4, si può prendere chiarissima idea dell'aspetto, che hanno nel coniglio il Nucleus funiculi teretis (t), il Nucleo dell'Ipoglosso (XII), il Nucleo intercalato (I), il Nucleo del Vago (X) e la massa grigia laterale (I').

VII. *Macacus rhesus*. (Tav. XVIII. fig. 18, 19.)

Il Nucleo intercalato incomincia a farsi distinto solo quando il pavimento del quarto ventricolo si è già molto allargato (fig. 18 I). Ha una forma decisamente triangolare con la base proprio sotto l'ependima. Da principio la base del triangolo si mantiene assai ristretta, ed è difficile riconoscervi delle cellule, ma via via che essa si allarga, aumentando di numero le cellule, si riconosce tosto in questo triangolo il solito nucleo intercalato, e nel modo solito si comporta cranialmente. Di particolare in proposito questo solo ho potuto osservare: che a differenza di quanto verificasi generalmente, nel *Macacus* la fusione tra Nucleo intercalato e massa grigia più laterale avviene prima che sparisca l'estremo craniale del Nucleo dell'Ipoglosso. Per cui a un dato livello (fig. 19) oltre la gran massa del Nucleo interno dell'VIII° (I, I') estesa a quasi tutto il ventricolo si vede medialmente un gruppo rotondeggiante di cellule gangliari (XII), rappresentato dall'estremo craniale del Nucleo di Stilling. Che realmente sia questo il termine prossimale del nucleo del XII e non un'altra formazione (ad esempio il Nucleus funiculi teretis), si può affermare in modo assoluto, prima di tutto, perchè una serie di tagli priva di lacune non rende possibile confusione di sorta, poi perchè le cellule dell'Ipoglosso son troppo bene riconoscibili dalle altre. Del resto questa porzione ultima del Nucleo del XII°, che in breve sparisce, non occupa la posizione, che ha il Nucleus funiculi teretis ad un egual livello.

Ma un'altra ragione, che esclude ogni possibilità di errore, si è che nel *Macacus* non si distingue nè in alto, nè in basso un vero e proprio Nucleus funiculi teretis. Fra i due nuclei del XII° dorsalmente al rafe si vede quà e là qualche cellula, ma nel caso mio mancano affatto dei gruppi cellulari anche piccoli, che, come ad esempio nel coniglio, possan meritare il nome di Nucleus funiculi teretis.

## VIII. Cane. (Tav. XVIII. fig. 20, 21, 22.)

Dopo oltrepassato il livello del calamus scriptorius la parte più dorsale e laterale, leggermente rigonfiata, dello strato midollare involgente il Nucleo dell'Ipoglosso si riempie poco a poco di cellule. In tal modo si inizia l'intercalato, che gradatamente aumenta, prendendo



posto col suo lato mediale (fig. 20 *I*) tra Nucleo dell'Ipoglosso e Nucleo di Roller. I due ultimi nuclei (fig. 20 *XII, R*) hanno in alto delle dimensioni presso che eguali ed è perciò che a prima vista può sembrare che il Nucleus di Stilling sia diviso in due gruppi, mentre chi guardi attentamente riconosce con certezza che il gruppo più ventrale è il Nucleo di Roller assai voluminoso e solo il più dorsale rappresenta il nucleo principale del XII<sup>o</sup> pajo.

Al posto di quest'ultimo, che scompare (fig. 21 *XII*), subentra l'intercalato, ventralmente al quale si continua a vedere il Nucleo di Roller, che impiccolisce (fig. 21 *R*) e poco alla volta termina. In tutto il rimanente l'intercalato somiglia ai casi precedenti e più particolarmente al coniglio (fig. 22 *I, F*). Una cosa peraltro devo notare, che nel cane l'intercalato giunto ad una certa altezza si sostituisce con molta rapidità al Nucleo dell'Ipoglosso. Se a ciò si aggiunge che, come già ebbi ad osservare altra volta, non si mostra in una maniera distintissima il limite di separazione tra intercalato e Nucleo del XII<sup>o</sup>, si comprenderà di leggeri che o non avendo a disposizione delle serie assolutamente complete o non facendo un esame accurato, si possa facilmente cadere in errore.

Il cane, pure riguardo al Nucleus funiculi teretis, presenta molti punti di rassomiglianza col coniglio. Non farò quindi che accennare a qualche lieve differenza, che esiste tra i due esemplari di cane, da me esaminati. In uno lungo la colonna cellulare dell'Ipoglosso le cellule, che compongono il Nucleus funiculi teretis formano dei gruppetti, che si vedono solo di tanto in tanto, e più in alto si riuniscono in due masse ovali molto piccole, asimmetriche situate medialmente e obliquamente subito sotto l'ependima (fig. 22 *t*): esse ben presto scompajono in ambedue i lati. Nell'altro esemplare i gruppetti rappresentanti il Nucleus funiculi teretis, sempre asimmetrici, discontinui etc. sono ben distinti dalla parte distale fino al termine prossimale del XII<sup>o</sup>, ma dopo la scomparsa di questo non si scorgono più.

---

Riepilogando, il Nucleus funiculi teretis è una formazione cellulare incostante, variabilissima per forma, per estensione, per dimensioni etc.: solo la sua posizione si mantiene eguale, poichè essa non si allontana

mai dai lati della linea mediana, e dobbiamo quindi anche oggi riconoscere giusta la denominazione di Meynert, di Nucleo mediale.

Nell'uomo può presentarsi straordinariamente sviluppato. Negli animali è generalmente rudimentale e talora può dirsi mancante.

Sia nei casi di massimo sviluppo, come in quelli di rudimentalità non si apprezzano differenze degne di nota tra le porzioni prossimale e distale del Nucleo.

Nell'uomo il Nucleus funiculi teretis può vedersi sviluppatissimo e prossimalmente e distalmente fino dalle primissime epoche della vita.

Onde non dobbiamo ritenere giusta l'affermazione di De Sanctis che nell'uomo dal neonato di pochi giorni fino al bambino di 2 mesi non sia visibile il Nucleus funiculi teretis e che sia la prima a svilupparsi la porzione prossimale, e nemmeno riman confermato che in mammiferi al di sotto dell'uomo sia generalmente bene sviluppata la porzione prossimale e mancante o quasi la porzione distale.

Cade quindi di per sé la conclusione, che il De Sanctis pone in fine delle sue ricerche, che cioè „il Nucleus funiculi teretis anche e principalmente per la ragione morfologica deve considerarsi diviso in due porzioni, delle quali la prossimale tanto nella ontogenesi, quanto nella filogenesi ha un significato evolutivo più alto che non la porzione distale“.

Il Nucleo intercalato sia nell'uomo che negli altri mammiferi si distingue, a differenza del Nucleus funiculi teretis, per la sua costanza e per la sua regolarità. In basso ha sempre una posizione intermedia tra i nuclei del Vago e dell'Ipoglosso; in alto si fonde con un nucleo simile più laterale, e dalla fusione origina il così detto Nucleo triangolare dell'Acustico. Ecco dunque che l'intercalato, secondo quanto già dissi altra volta<sup>1)</sup> deve considerarsi come la porzione più distale del Nucleo triangolare.

E a che cosa corrisponde questa porzione nel concetto degli Autori? Ho già detto che gli Anatomici, anche più moderni, non la considerano affatto, e descrivono l'inizio del Triangolare in maniera affatto diversa. Vediamo allora che cosa si può ricavare dall'analisi di ricerche speciali fatte sulla regione.

<sup>1)</sup> loc. cit.

Stilling<sup>1)</sup> fino dal 1843 aveva potuto osservare che la colonna cellulare dell'Ipoglosso si continuava cranialmente in una massa fibrillare, nella quale le grosse cellule caratteristiche del nucleo di origine del XII<sup>o</sup> pajo, venivano poco a poco sostituite da piccole cellule. La colonna, acquistando così nuovi caratteri, diventava perfettamente eguale per struttura ad un'altra, situata più lateralmente. Questa e quella poco alla volta si univano insieme, allontanando dal pavimento ventricolare il Nucleo del Vago, che da principio era fra di loro interposto.

È evidente che le due masse grigie di Stilling corrispondono perfettamente alle due, descritte da me, che si riuniscono in alto a formare il Nucleo triangolare. Se ne può avere una prova certissima, quando si confrontino le splendide figure della tav. 7 di Stilling con quelle modestissime della tav. XI del mio lavoro sull'Ipoglosso<sup>2)</sup>, oppure con le figure che accompagnano queste mie nuove ricerche. Stilling però, anche quando le due masse sono intimamente unite, sebbene eguali per struttura, le considera come due produzioni diverse, e cioè come Nucleo dell'Ipoglosso quella mediale (*g*), e come Nucleo del glosso-faringeo quella più laterale (*n*). Oggi invece a questi due gruppi cellulari di Stilling si dà nel loro insieme il nome di Nucleo triangolare dell'Acustico. Eppure bisogna dire che Stilling nel suddividere in due porzioni l'odierno Nucleo triangolare non andava del tutto errato, ed affermava una volta di più il suo profondo spirito di osservazione, poichè specialmente nell'uomo, l'abbiamo già detto, la porzione interna si può per un certo tratto differenziare da quella più esterna, anche dopo che l'una è già venuta a contatto dell'altra. A Stilling era soltanto mancato il mezzo di verificare che la porzione interna (*g*) non è una continuazione del Nucleo dell'Ipoglosso, ma è da questo fino dal suo principio completamente separata.

Stilling non ricorda affatto il Nucleus funiculi teretis, ma certamente egli non ha sbagliato questo Nucleo colla porzione interna (*g*)

---

<sup>1)</sup> Stilling, B., Ueber die Textur und Function der Medulla oblongata. Erlangen 1843.

<sup>2)</sup> loc. cit.

del Triangolare, perchè le figure della sua tav. 7 troppo chiaramente escludono un simile errore.

Clarke<sup>1)</sup> a sua volta ha osservato nel midollo allungato dell'uomo che col Nucleo interno dell'Acustico si unisce in alto una colonna di cellule e fibre, *fasciculus teres*, che in basso ne è totalmente separata. A differenza di Stilling non crede questa colonna una continuazione del Nucleo dell'Ipoglosso, ma sostiene invece che incomincia come produzione a sè dall'altezza dell'estremo distale dell'oliva. In direzione craniale questa colonna mano a mano cresce e al disopra del calamus risulta di una parte rigonfiata (*K'*), che sta fra i nuclei del X<sup>o</sup> e del XII<sup>o</sup> paio e di un piccolo gruppo ovale (*T*), situato medialmente. È la parte più grossa e laterale (*K'*), che in alto si fonde intimamente col Nucleo interno dell'XII<sup>o</sup>, mentre la mediale rimane sempre ben circoscritta. Ecco dunque un altro Osservatore, e tra i più insigni, che al pari di Stilling e al pari di me ha osservato che l'odierno Nucleo triangolare dell'Acustico a un dato momento risulta dalla unione di due masse grigie, più in basso fra loro separate per l'intermezzo del Nucleo del Vago.

Davanti a un così perfetto accordo nell'apprezzamento di uno stesso fatto mi sembra non si possa dubitare che Stilling e Clarke abbiano veduto e descritto, per lo meno in parte, quella stessa colonna che io ho chiamata Nucleo intercalato. — Clarke inoltre ha veduto e descritto il *Nucleus funiculi teretis*, chè altro non può essere il suo gruppo ovale (*T*), che egli riconosce giustamente in rapporto con le *striae acusticae*. Però mentre lo disegna, come è realmente, sempre ben distinto dal gruppo (*K'*), non si spiega, perchè dell'uno e dell'altro abbia fatta una sola produzione col nome di *fasciculus teres*. Questa credo, è stata la causa per cui a questo livello non si è dai successivi Ricercatori tenuto nel dovuto conto il *fasciculus teres*.

Dopo la scomparsa del Nucleo dell'Ipoglosso Clarke accenna ancora la posizione delle due porzioni (*K'* e *T*) del *fasciculus*, di cui (*K'*) ridotto di volume è confuso colla parte più interna dell'Acustico, mentre (*T*) conserva ben netto il suo contorno. In vicinanza del Ponte di

<sup>1)</sup> loc. cit.

Zarolio (fig. 44) Clarke rappresenta il Nucleo interno dell'VIII<sup>o</sup>, come una massa unica, senza precisare come siano venute a mancare le due porzioni del fasciculus. D'altra parte al di là del Nucleo dell'Acustico egli ritrova il suo fasciculus, ma su quest'ultima porzione, che non importa affatto pel nostro studio, non vogliamo intrattenerci.

Di Stilling e di Clarke è dunque il merito di aver intraveduta la porzione più distale del Nucleus triangolare. Soltanto che il primo inesattamente ha creduto che la porzione medesima non fosse che una continuazione della colonna dell'Ipoglosso, il secondo pure inesattamente ha ritenuto che la stessa produzione fosse tutt'una cosa col Nucleo mediale, e che in alto dopo essersi rimpiccolita ed unita col Nucleo dell'Acustico, ricomparisse poi sotto ben altra forma al di là di questo Nucleo.

Ciò non pertanto noi dobbiamo tributare tutta la nostra ammirazione ai due grandi Osservatori, i quali con sì scarsi mezzi di investigazione scoprirono tanta parte di verità.

Anche negli animali, e precisamente nella scimmia, Clarke aveva osservato che tra i nuclei dell'Ipoglosso e dell'Accessorio esiste un gruppo di cellule più piccole; ma cadendo in un errore poco diverso da quello, in cui molti anni dopo è caduto Schütz, ritenne che in basso questo gruppo facesse parte del Nucleo del nervo Accessorio e che in alto divenisse il Nucleo del Vago. Per questa sua poco giusta interpretazione dei fatti e perchè non ricorda Clarke nulla di simile in bulbi di coniglio da lui esaminati, nelle mie precedenti ricerche non mi fermai abbastanza a considerare queste classiche osservazioni.

Recentemente il Muchin<sup>1)</sup> in una brevissima Nota (sfuggita prima d'oggi alla mia attenzione a causa del titolo nient'affatto esplicativo) si è occupato del fasciculus teres di Clarke nell'uomo.

Il Muchin a livello del Nucleus del XII<sup>o</sup> si riferisce esclusivamente alla porzione laterale, più rigonfiata del fasciculus e non accenna menomamente al piccolo gruppo mediale.

Egli chiama questa colonna *Nucleus dorsalis*, ma se si eccettua

<sup>1)</sup> Muchin, N., Der Nucleus dorsalis und der sensorische Kern des Nervus glossopharyngeus. Centralblatt für Nervenheilkunde und Psychiatrie. Jahrg. XVI. J. F. 1893. Bd. IV.

ciò, che è relativo ai fasci di fibre nervose che col detto Nucleo sono in rapporto, poco o nulla aggiunge alla descrizione, che in basso ne fa Clarke. Nel territorio del Nucleo dell'Acustico dice Muchin che il Nucleus dorsalis poco a poco diminuisce, prende in sezione trasversa la figura di un Ovale, il cui asse longitudinale è diretto medio-lateralmente e un tale aspetto conserva fino all'altezza del Nucleo del VI° pajo.

Per il Muchin dunque è la porzione laterale, rigonfiata del fasciculus, che ha maggiore importanza ed egli la segue, come produzione distinta, fino a livello del Nucleo dell'Abducente.

Per il De Sanctis al contrario la detta porzione laterale del fasciculus di Clarke non ha che un valore storico, ed è soltanto il piccolo gruppo ovale e mediale (*T*), corrispondente all'odierno Nucleus funiculi teretis, quello che merita la considerazione di un nucleo a parte.

Come spiegare tal diversità di parere? Ecco quello che mi suggeriscono i dati di fatto da me raccolti.

Il Muchin non ha riconosciuto che la porzione laterale del fasciculus, per lui Nucleus dorsalis, in alto si fonde intimamente col Nucleus triangolare ed avendo trovato a questo livello un gruppo cellulare, che per forma, per posizione, per andamento non può esser che il Nucleus funiculi teretis, ha creduto che questo rappresentasse la continuazione del suo Nucleus dorsalis e come tale l'ha descritto.

Il De Sanctis nell'uomo adulto sia in alto che in basso ha riconosciuto il Nucleus funiculi teretis, ma negando ogni valore al gruppo (*K*) di Clarke, non si è curato affatto di questa formazione più laterale, che realmente esiste. In questo modo gli è venuto a mancare il mezzo di differenziare fra loro le due produzioni. E gli è completamente sfuggito che mentre il Nucleus funiculi teretis può mancare, l'intercalato è invece costante; che mentre l'uno può esser ben visibile fino dal principio del terzo prossimale del Nucleo dell'Ipoglosso, l'altro (intercalato) non si vede ben sviluppato in grossezza che verso il termine craniale dello stesso Nucleo del XII°; che mentre il Nucleus funiculi teretis occupa sempre il lato mediale o tutt'al più medio-dorsale del Nucleo dell'Ipoglosso, l'altro è costantemente più dorsale e più laterale;

che mentre il Nucleus funiculi teretis a livello del Nucleus triangolare presenta generalmente la sua forma caratteristica ovoidale ed è ben circoscritto e in rapporto colle strie acustiche, l'intercalato invece si espande in una massa ben più voluminosa, che si confonde con la rimanente area del Triangolare.

Per tutto ciò il De Sanctis, non avendo rilevati i caratteri differenziali delle due produzioni, ha potuto confondere l'una coll'altra. E quando, ad esempio in tronchi encefalici di bambini, di cani e di scimmie, non trovando nulla che distalmente rappresentasse il Nucleus funiculi teretis, ha dovuto spiegare la presenza dell'altra produzione (Nucleo intercalato), che s'inizia più lateralmente e più in alto, egli ha allora ammesso che questa non fosse che la porzione più prossimale del Nucleus funiculi teretis. Ecco come il De Sanctis nel cane, nella scimmia, nel bambino ha scambiato indubbiamente il Nucleus funiculi teretis per l'intercalato, ed ecco come egli stesso ha dovuto riconoscere che le due formazioni si rassomigliano fra loro come due gocce d'acqua.

È per questa ragione che il De Sanctis ha dovuto costatare che quella, ch'egli chiama porzione prossimale del Nucleus funiculi teretis, in maniera assolutamente precisa all'intercalato è una produzione costante e si fa ben distinta nei diversi casi a un dato livello; che essa non occupa mai il lato mediale, ma com'è disegnato nella sua figura 12, è più dorsale e più laterale. E per la stessa ragione si spiega come egli in uno stesso soggetto (fig. 8, 9) dopo aver indicato la vera ubicazione mediale del Nucleus funiculi teretis abbia poi subito dopo dovuto disegnare il gruppo cellulare, che lo rappresenta, in una posizione più laterale. E sempre per la stessa ragione si comprende perchè la porzione prossimale descritta da De Sanctis a livello del Nucleus triangolare non possenga più la forma caratteristica ovoidale a contorni ben netti del Nucleus funiculi teretis, ma sia costituita proprio come l'intercalato, da una massa voluminosa, che bene spesso lateralmente perde un distinto contorno e si confonde col contiguo Nucleo triangolare.

Le cellule di questa parte prossimale, dice il De Sanctis, si posson distinguere da quelle del Triangolare, ma fino dai tempi di Clarke si è notata la grande variabilità delle cellule che compongono questa gran

massa grigia, ed io stesso su questo aspetto differente, che nelle sue varie parti può presentare la sostanza grigia del Triangolare, mi son trattenuto.

Del resto, poichè come sentenza il De Sanctis<sup>1)</sup>, nelle controversie di questo genere è unicamente ai fatti che bisogna attenersi, io lascio che si giudichi dalle mie figure, se é possibile confondere Nucleus funiculi teretis e Nucleo intercalato.

Ora per finire dirò poche parole intorno al significato del Nucleo intercalato, basandomi principalmente sui rapporti che esso ha con diversi fasci nervosi. Tralasciando le numerose fibre, di cui non si può precisare il destino, e limitandomi a quelle con andamento meglio apprezzabile, rilevo che l'intercalato con la sua parte più ventrale e interna distalmente è in rapporto colle radici superiori dell'Ipoglosso (fig. 4, 10); che con la sua parte laterale son poi connesse fibre, che vanno a far parte del tronco radicolare del Vago e più in alto del tronco del Glosso-faringeo (fig. 8, 9). Per la qual cosa non sarei alieno dall'ammettere che il Nucleo intercalato in basso e più in alto il Nucleus triangolare possan contribuire alla formazione dei tronchi radicolari dei tre nervi sopra citati.

Quanto alla connessione del Nucleo triangolare col IX pajo ho potuto nel cane constatare questo fatto nel modo più distinto. Un fascio di fibre abbastanza spesso, muovendo dalla parte più dorsale ed esterna del Triangolare e strisciando al davanti della radice discendente dell'Acustico raggiunge la radice del IX pajo e a questa si unisce. Di più ho osservato che il fascio radicolare del Glosso-faringeo diminuisce via via che anche il Nucleo triangolare va rimpicciolendo. Se a ciò si aggiunge che il Sala<sup>2)</sup> ha potuto verificare che le cellule di quest'ultimo Nucleo non prendono parte alla formazione delle radici del nervo acustico, non sembrerà strano il pensare che il nucleo stesso possa avere qualche rapporto diretto colle origini del Glosso-faringeo. Se questa mia veduta, che adesso manifesto con le debite riserve.

<sup>1)</sup> De Sanctis, S., Nucleus funiculi teretis e Nucleo intercalato (Staderini). *Monitore Zoologico Italiano*. 1896. Anno VII. No. 3.

<sup>2)</sup> Sala, L., Ueber den Ursprung des Nucleus acusticus. *Archiv f. mikr. Anatomie*. Bd. XLII.



potesse venire convalidata da ulteriori ricerche, si ritornerebbe al concetto oggi del tutto abbandonato, di Stilling, il quale appunto designava la porzione esterna (*n*) del Nucleus Triangolare come Nucleo d'origine del IX paio, mentre colla parte più interna (*g*), corrispondente all'intercalato, egli vedeva connesse, precisamente come me, le radici superiori dell'Ipoglosso. Anche Schütz afferma che dal dorsale Längsbündel partono tra le altre delle fibre, le quali dopo aver attraversato il campo di origine dell'Ipoglosso, si uniscono alle radici di questo nervo: egli non sa dire con certezza, se le fibre medesime rimangono o no nei fasci radicolari del XII° paio, sebbene talvolta ve ne sia tutta l'apparenza<sup>1)</sup>.

Se dalla foltezza del reticolo si può, come dice Schütz, giudicare della natura sensitiva o motoria di un nucleo, il Nucleo intercalato, che possiede una rete molto fitta di fibre, dovrebbe ascriversi ai nuclei di moto.

Circa l'epoca della comparsa delle fibre midollate in questo reticolo, le mie osservazioni non concordano con quelle di Schütz. Questo Autore asserisce che nell'uomo, sia in neonati, come in bambini delle prime settimane dopo la nascita, in quasi tutti i nuclei dei nervi cerebrali solo le fibre radicolari sono midollate, mentre non si scorgono fibre mielinizzate nel dorsale Längsbündel e nell'interno dei nuclei. Io ho verificato invece in un neonato (Oss. IV), che fibre midollate, oltre che nei fasci radicolari del X° e del XII° paio, si trovano nello strato che circonda medialmente e dorsalmente il Nucleo del XII°, ossia anche nel dorsale Längsbündel.

Firenze, 16. Luglio 1896.

---

<sup>1)</sup> loc. cit.

### Spiegazione delle Tavole XVII e XVIII.

Le figure rappresentano tutte sezioni trasverse della midolla allungata in quel tratto, che nella superficie della fovea rhomboidalis, è compreso tra calamus scriptorius e striae acusticae.

La massa di sostanza grigia, situata lateralmente al nucleo terminale del Vago, la quale in alto si unisce al nucleo intercalato, vien designata per brevità col nome di massa laterale.

- Fig. 1. Coniglio. Ingrandimento 7 diametri. *X* Nucleo del Vago. *XII* Nucleo dell'Ipoglosso. *m* Strato midollare, che circonda medialmente e dorsalmente il Nucleus del XII°.
- Fig. 2. Idem. Idem. *X*, *XII* come sopra. *I* Nucleo intercalato.
- Fig. 3. Idem. Idem. *t* Nucleus funiculi teretis. *X*, *XII* come sopra. *I* Nucleo intercalato. *I'* Massa laterale.
- Fig. 4. Idem. Idem. Il Nucleo dell'Ipoglosso è completamente scomparso. A destra il Nucleo intercalato *I* e la massa laterale *I'* ancora separate, a sinistra già riunite. In rapporto con *I* si vedono le ultime fibre radicolari dell'Ipoglosso. *X* Nucleo del Vago.
- Fig. 5. La stessa sezione della figura 3 a un ingrandimento di 19 diametri. Indicazioni eguali.
- Fig. 6. Uomo adulto. Ingr. 6 diam. *XII* Porzione distale del Nucleo dell'Ipoglosso, in mezzo al quale a sinistra si vede un gruppetto di cellule, circondato da fibre nervose e vicina la sezione di un vaso. *X* Nucleo del Vago. *m* Zona scura dello strato midollare. *t* Nucleus funiculi teretis.
- Fig. 7. Idem. Idem. *I* Inizio del Nucleo intercalato. *t* Nucleus funiculi teretis. *XII* Nucleo dell'Ipoglosso. *X* Nucleo del Vago.
- Fig. 8. Idem. Idem. *I* Nucleo intercalato. *I'* Massa laterale. *R* Nucleo di Roller. *t* Nucleus funiculi teretis. *k* Gruppetto cellulare di una struttura simile al Nucleus funiculi teretis. *X*, *XII* come sopra.
- Fig. 9. Idem. Idem. *I* Nucleo intercalato, *I'* Massa laterale, congiunti a destra da un fascio di fibre nervose, che attraversa il Nucleo del Vago. A sinistra *I* è parzialmente in rapporto col tronco radicolare del Vago. *XII* Estremo craniale del Nucleo dell'Ipoglosso. *R* Nucleo di Roller. *t* Nucleus funiculi teretis.
- Fig. 10. Idem. Idem. Il Nucleo dell'Ipoglosso è completamente scomparso. *I*, *I'* Nucleo intercalato e massa laterale, ravvicinati e uniti da fibre nervose. Nella massa laterale si scorge un gruppetto di cellule differenziate dal tessuto circostante. *X* Nucleo del Vago. Le radici superiori del XII sono in rapporto con l'intercalato.
- Fig. 11. Idem. Idem. *t* Nucleus funiculi teretis. *I*, *I'* Nucleo intercalato e massa laterale fusi tra loro. *X* Nucleo del Vago. Tra le cellule del Triangolare si vede uno dei soliti gruppetti cellulari, come nella fig. 10 in *I'*.

- Fig. 12. Le stessa sezione della figura 8 a un ingrandimento di 20 diametri, riprodotta nella sola metà sinistra. Eguali indicazioni.
- Fig. 13. Uomo-neonato di giorni 2. Ingr. 9 diam. *I* Inizio del Nucleo intercalato. *XII* Nucleo dell'Ipoglosso. *X* Nucleo del Vago.
- Fig. 14. Idem. Idem. *I* Nucleo intercalato. *I'* Massa laterale. *X*, *XII* come sopra. *R* Nucleus di Roller.
- Fig. 15. Idem. Idem. Tra *I* e *P* solito fascio nervoso, che attraversa il Nucleo del Vago *X*. *XII* Estremo craniale del Nucleo dell'Ipoglosso.
- Fig. 16. Idem. Idem. *I* e *I'* Nucleo intercalato e massa laterale fusi insieme. *X* Nucleo del Vago.
- Fig. 17. Uomo-neonato di 1 giorno. Ingr. 27 diam. *R* Nucleus di Roller. *XII* Porzione proximale del Nucleo dell'Ipoglosso. *I* Nucleo intercalato. *X* Nucleo del Vago. *t* Nucleus funiculi teretis. *t'* Porzione dorsale del Nucleus funiculi teretis, isolata dalla rimanente *t*.
- Fig. 18. *Macacus rhesus*. Ingr. 8 diam. *XII* Nucleo dell'Ipoglosso. *I* Nucleo intercalato. *I'* Massa laterale. *X* Nucleo del Vago.
- Fig. 19. Idem. Idem. *XII* Estremo craniale del Nucleo dell'Ipoglosso. *I*, *I'* Nucleo intercalato e massa laterale fusi insieme. *X* Nucleo del Vago.
- Fig. 20. Cane. Ingr. 10 diam. *XII* Nucleo dell'Ipoglosso. *R* Nucleo di Roller. *I* Inizio del Nucleo intercalato. *X* Nucleo del Vago.
- Fig. 21. Idem. Idem. *I'* Massa laterale. *X* Nucleo del Vago. *I* Nucleo intercalato. *XII* Estremo craniale del Nucleo dell'Ipoglosso. *R* Nucleo di Roller.
- Fig. 22. Idem. Idem. *I*, *I'* Nucleo intercalato e massa laterale molto ravvicinati e uniti per mezzo di fibre nervose. *X* Nucleo del Vago. *t* Nucleus funiculi teretis.
-

**Ueber die Persistenz  
der embryonalen Augennasenfurche und über einen  
knöchernen Bogen am Eingange der rechten Augenhöhle,  
sowie über anderweitige Abnormitäten bei einem  
männlichen Schädel**

VON

Prof. Dr. Aurel von Török,  
Direktor des anthropologischen Museums zu Budapest.

---

(Mit Tafel XIX.)

---

Der Schädel mit diesen merkwürdigen Abnormitäten stammt aus einem alten Begräbnisplatze von Budapest, dessen Terrain derzeit zu einer Sandgrube (für die Vororts-Eisenbahnstation „Ferenczváros“) benutzt wird.

Der Schädel ohne Unterkiefer ist wohl erhalten, dürfte einem Manne in den dreissiger Lebensjahren angehört haben. Links ist der noch gar nicht abgenutzte Weisheitszahn erhalten, rechts bereits ausgefallen. — Der Alveolus des letzteren zeigt an der Gesichtsfäche eine Fistel mit angefressenen Rändern, auch der benachbarte zweite Molarzahn ist stark cariös, die hintere Hälfte seines Alveolus ist nämlich durch die erwähnte Fistel facialwärts eröffnet. Die übrigen, an den Mahlfächen bereits etwas abgenutzten Zähne sind von jeder Spur einer Caries unberührt.

In der Vorderansicht (Norma frontalis, Fig. 1) bemerkt man sofort das skoliotische Nasenskelett mit einer auffallend asymmetrischen (pteleorrhinen) Nasenapertur und mit einer Unterbrechung des mittleren Teiles der Seitenumrandung rechterseits, sowie eine knöcherne Spange

(Fig. 1 *KB*), die vom unteren lateralen Winkel der rechten Augenhöhlenöffnung oberhalb des unteren Augenhöhlenöffnungsrandes medianwärts gegen eine grubige Vertiefung zwischen der Augenhöhlenöffnung und dem Hiatus der seitlichen Umrandung der Nasenapertur zieht und frei endigt (Fig. *ANf*).

Dieser mit einer offenbaren Persistenz der embryonalen Augennasenfurche und einem anomalen knöchernen Bogen an der rechten Augenhöhlenöffnung behaftete Schädel dürfte ein Unicum darstellen, da diese beiden Abnormitäten von einem und demselben Schädel meines Wissens bisher noch nicht beschrieben worden sind. — Ausser diesen beiden wichtigen Abnormitäten bemerkt man aber bei diesem Schädel noch eine ganze Reihe anderweitiger Abnormitäten, von welchen im Verlaufe der näheren Beschreibung des Schädels die Rede sein wird.

Der in Bezug auf anatomische Varietäten und Abnormitäten so reich erfahren gewesene Forscher Wenzel Gruber hat zwar einen Fall von einem knöchernen Bogen beobachtet und beschrieben: „Ueber einen, den Eingang in die Orbita unter deren oberem Rande verlegenden knöchernen Bogen bei einem Knaben“ (Virchow's Archiv für pathologische Anatomie etc. Bd. LXXVII. Berlin. 1879. S. 110—112. Taf. V. Fig. 3); dieser Fall bezieht sich aber auf etwas ganz anderes, so dass zwischen diesem und meinem Falle eine Parallele nicht zu ziehen ist. — Ich will deshalb vorerst den Gruberschen Fall in Kürze hier mitteilen. — Autor sagt: „Der Eingang der rechten Orbita ist unter dem Margo supraorbitalis durch einen knöchernen Bogen verlegt . . . . Der knöcherne Bogen erstreckt sich von der äusseren Ecke der Incisura supraorbitalis propria dextra bis zum vorderen Ende des Processus zygomaticus des Frontale gleich über der Sutura zygomatico-frontalis, läuft daher etwas schräg von innen nach aussen und unten, oben vor den äusseren drei Fünfteln des Einganges in die Orbita, hier mit seiner mittleren grösseren Partie bis um 1,5 mm mehr ins Gesicht hervorragend, als der über ihm befindliche Margo supraorbitalis. — Der Bogen stellt eine beträchtlich nach vor- und auch nach abwärts gebogene, vierseitig-säulenförmige, schmale Spange dar, die gegen ihre Enden an Dicke und Breite zunimmt und hier mit Pfeilern versehen ist, wovon der innere kegelförmig und schwächer, der äussere in sagittaler Richtung comprimiert, dreiseitig

pyramidal und stärker ist. Jener geht nämlich, 3 mm in transversaler und 2 mm in sagittaler Richtung dick, von der äusseren Ecke der Incisura supraorbitalis propria, dieser aber, 6 mm in verticaler Richtung breit und bis 2,5 mm in sagittaler Richtung dick, vom vorderen inneren Rande des Processus zygomaticus des Frontale ab. — Das zwischen den Pfeilern befindliche längste Stück ist schmal und vermindert sich an der Mitte bis zu 1 mm Dicke in verticaler und sagittaler Richtung. Die Länge des Bogens von der inneren Seite des inneren Pfeilers zum unteren Ende des äusseren Pfeilers in gerader Richtung gemessen beträgt 2,7 cm, von einem Pfeiler zum anderen 2 cm, nach der Krümmung gemessen 3 cm. — An beiden Pfeilern ist auch nicht eine Spur ihrer vielleicht früher dagewesenen Isolierung vom Frontale zu bemerken. Der Bogen hat nirgends Zacken, abgesehen von einem Höckerchen am Ende seines inneren Pfeilers, und ist durchaus eben. Die Lücke zwischen dem Bogen und dem Margo supraorbitalis ist elliptisch, in transversaler Richtung 2 cm und in verticaler Richtung bis 6 mm breit.“ — Autor hebt noch ausdrücklich hervor: „An anderen Schädelknochen ist nichts Abnormes zu bemerken.“ — Autor bemerkt schliesslich über diesen Bogen: „Da nicht untersucht werden konnte, wie sich der knöcherne Bogen zu den Bestandteilen der Palpebra superior verhalten habe, so ist schwer zu bestimmen, ob derselbe congenital oder durch pathologische Ossification, vielleicht im Ligamentum palpebrale latum superius entstanden sei. Es giebt für beide Vermutungen Gründe für und dagegen. Jedenfalls musste die Regio palpebralis superior Deformitäten aufgewiesen haben und die Palpebra superior wohl in ihren Functionen gestört worden sein. Gleich hinter der Lücke, zwischen dem knöchernen Bogen und dem Margo supraorbitalis, musste die Portio superior glandulae lacrymalis (G. l. orbitaria) Platz genommen haben. Es ist zu verwundern, dass der knöcherne Bogen nicht schon im Leben des Individuums eine Fractur erlitten hatte. — Das seltene, vielleicht in seiner Art einzige Präparat habe ich in meiner Sammlung aufgestellt“ (a. a. O. S. 110—112).

---

## I. Morphologische Beschreibung des Schädels.

Betrachten wir den *knöchernen Bogen* in unserem Falle etwas näher (Fig. 1, 2, 3), so bemerken wir sogleich den Unterschied. Wir haben es hier nämlich mit einer knöchernen Spange zu thun, welche an der Umrandung des unteren lateralen Winkels der Augenhöhlenöffnung ausgehend etwas facialwärts, d. h. etwas nach vorn gebogen, innerhalb des unteren Augenhöhlenrandes der Quere nach zieht und gegen den unteren medialen Winkel der Augenhöhlenöffnung frei endigt. In Fig. 1 ist dieser Bogen gerade in der Frontalebene des Schädels,

Fig. 2 in schiefer Richtung mit nach vorn und oben gerichtetem Oberkiefer sowie mit nach hinten geneigter Augenhöhle, in Fig. 3 in schiefer Richtung mit etwas nach unten gerichteter Augenhöhle gezeichnet. — Auf allen drei Figuren bemerken wir, dass dieser knöcherne Bogen aus drei, durch zackige Nähte verbundene Stücke zusammengesetzt ist (in Fig. 2 *a*, *b*, *c*), von welchen nur das laterale längste Stück unbeweglich ist und nur einem stärkeren Drucke wie eine mässig elastische Spange nachgiebt; hingegen das mediale viel kleinere freie Endstück schon bei der leisesten Berührung sich bewegt, wobei auch das schmale (von den dreien kleinste) Mittelstück wenn auch in geringerem Grade eine Mitbewegung ausführt.

Dieser facialwärts convexe, orbitalwärts concave Bogen überbrückt zusammen den ganzen unteren Augenhöhlenöffnungsrand, so dass zwischen ihm und dem letzteren ein spaltförmiger Zwischenraum übrig bleibt, welcher am lateralen Ende breiter anfängt und infolge der erwähnten Neigung medialwärts bis zum medialen Stücke immer schmaler (enger) wird, um dann von hier bis zum Ende des freien Endes wiederum etwas weiter zu werden. — Dieser Spaltraum hat also im Grossen und Ganzen die Umrissfigur eines querliegenden länglichen Schlauches (Fig. 2), dessen Hohlraum lateralwärts, d. h. gegen den lateralen Augenhöhlenrand, dessen Einschnürung im medialen Drittel des unteren Augenhöhlenrandes, und dessen etwas trichterförmig erweiterte Mündung gegen den unteren medialen Winkel der Augenhöhlenöffnung gerichtet ist.

Das mediale, freie endigende Stück des Bogens (Fig. 2 *c*) ist mit zwei abwärts gerichteten Fortsätzen behaftet. — Der kleinere (lateral-

wärtige) Fortsatz hebt sich als eine stachelige Spitze vom unteren Rande des Bogens ab; der grössere (längere) geht vom freien, etwas verbreiterten Ende des Bogens aus und bildet einen Haken, welcher nach unten gekrümmt ist. — Zwischen diesen beiden Fortsätzen erscheint der untere Rand des Bogens ausgeschweift (Fig. 2).

Wir haben es hier mit einem abnormen Bindegewebsknochen zu thun, welcher zum Schutze des Augapfels diente. Die dem Augapfel adaptirte concav-convexe Krümmung des Bogens zeigt, wozu dieser Bogen diente. — Dass hier ein besonderer Schutz des Augapfels nötig war, geht aus der Hervorwölbung des von hinten nach vorn und zugleich von innen nach aussen (also in medio-lateraler Richtung) abschüssigen Augenhöhlenbodens (Fig. 3 *Sio*) einerseits und aus der Communication zwischen der Augenhöhlenöffnung und der seitlichen Nasenhöhlenöffnung anderseits (Fig. 3 *ANf*) hervor. — Der topographischen Lage nach musste dieser Bogen mit dem unteren Augenlide in näherer Beziehung gestanden haben und man wird nicht fehlgehen, wenn man denselben als einen anomalen Knochen im Augenlide auffasst. Wegen seines ganz oberflächlichen, der Frontalebene der lateralen Augenhöhlenwandung entsprechenden Ursprunges, kann dieser knöcherne Bogen nicht etwa als eine Verknöcherung im Augenlidbande (Septum orbitale *Henlei*) aufgefasst werden; und wenn ich die Figur des Gruber'schen Falles betrachte, so finde ich auch hier, dass der in Rede stehende Bogen ganz oberflächlich (facialwärts) unter dem oberen Augenhöhlenrande verlief, weshalb höchst wahrscheinlich auch hier dieser knöcherne Bogen mit dem Augenlidbande nichts zu schaffen hatte; wie wohl Gruber in diesem Bogen eine Ossification („vielleicht im Ligamentum palpebrale latum superius“) vermutete. Ein wesentlicher Unterschied zwischen dem knöchernen Bogen meines und Gruber's Falles besteht darin, dass bei meinem Schädel der Bogen aus mehreren isolierten Ossificationspunkten hervorging; sieht man den Bogen von oben an, so bemerkt man eine Ritze (Fig. 3 *ri*) zwischen dem lateralen Augenhöhlenrande (am Jochbeine) und dem Anfangsstücke des Bogens, was eine frühere Trennung der beiden Knochenpartien vermuten lässt. — Der Gruber'sche Bogen stellt eine vollkommen einheitliche Knochenspange dar. — Gruber berührt die Frage, ob der von ihm beobachtete Bogen „congenital oder



durch pathologische Ossification . . . . entstanden sei“. — Dass der Bogen in meinem Falle congenital entstanden ist, steht ausser Zweifel. — Wenn wir unter „pathologisch“ eine Störung des Normalen verstehen, so ist dieser Bogen gewiss pathologisch zu nennen, ob aber hier nicht etwa zugleich auch ein von pathologischen Umständen (Störungen der Entwicklung) begleiteter Rückschlag auf eine sehr ferne Ahnenform der Augenhöhlenbildung, nämlich auf die als feste spangenartige Vorwerke des Augenhöhlenausganges dienende Hautverknöcherungen — wie wir dies in dem sogen. Orbitalringe der Teleostier sehen — im Spiele sei, ist hier wenigstens vom theoretischen Gesichtspunkte nicht absolut unmöglich. Die isolierten Stücke des knöchernen Bogens könnten hierfür gewissermaassen als Anhaltspunkte dienen. Dass ich diese Frage hier überhaupt aufgeworfen habe, beruht darauf, dass bei diesem Schädel auch andere Formationen zu beobachten sind, die für den Menschen Schädel abnorm, für gewisse Tierschädel aber normal sind, wie wir dies weiter unten noch sehen werden.

Bei so tiefgreifenden Störungen in dem weiteren Entwicklungsprocesse der Schädelformation, wie wir es auch hier zu thun haben, wird eine scharfe Grenzlinie zwischem dem — was atavistisch ist — und dem, was specifisch pathologisch ist, immerdar schwierig zu ziehen sein. — Das Hauptgewicht bei der Beurteilung meines Falles liegt darin, dass wir es hier mit Formationen aus der frühen Embryonalentwicklung zu thun haben.

---

*Die rechtsseitige abnorme Communication zwischen der Augenhöhlenöffnung und der Nasenhöhlenöffnung, d. h. die Persistenz der embryonalen Augennasenfurche, d. i. der sogen. Thränenrinne (Fig. 1, 2, 3 ANf). — Die seitliche Umrandung der Nasenhöhlenöffnung ist linkerseits vollends continuierlich, nirgends unterbrochen, wengleich die Umrisslinie derselben (Fig. 4 bei \*) am Zusammenstosse des Nasenbeines mit dem Stirnfortsatze einen etwas auffallenderen Vorsprung bildet (in geringerem Grade ist dieser Vorsprung am Profil auch bei ganz normalen Schädeln etwas gewöhnliches). — Rechterseits (Fig. 3) bemerkt man, dass die Sutura naso-maxillaris, schon in der Gegend des*

sogen. Isthmus des Nasenbeines (hier zugleich die Gegend des oberen, des doppelten *Foramen nasale*) angefangen, in einen nach unten sich immer mehr erweiternden Spalt übergeht, welcher Spalt einerseits zwischen dem ausgezackten Rande des Nasenbeines und dem ebenfalls zackigen Rande des oberen Teiles des Stirnfortsatzes (Fig. 3 *oStf*) sowie dem wellig ausgeschweiften Rande des unteren Teiles des Stirnfortsatzes (Fig. 3 *uStf*) sich ausbreitet. — Verfolgt man die Knochenoberfläche zwischen der Augenhöhlen- und Nasenhöhlenöffnung von unten nach oben, so bemerkt man in der Strecke zwischen dem medialen *Foramen infraorbitale* (Fig. 2 und 3 *mio*) und der *Fossa sacci lacrymalis* (*fsi*) einen Hohlweg bildende Vertiefung der Knochenoberfläche, welcher grubige Hohlweg sowohl nach unten wie nach oben je durch eine scharfe Kante begrenzt wird; dieser Hohlweg zieht zwischen der seitlichen Mündung der Nasenhöhlenöffnung und dem unteren medialen Winkel der Augenhöhlenöffnung unterhalb des knöchernen Bogens, etwas schräg von unten und vorn nach oben und hinten, und bewerkstelligt eine Communication zwischen der Augen- und Nasenhöhlenöffnung, welche Communication primär gewiss schon aus der frühen Embryonalentwicklung, d. h. aus jener Entwicklungsphase her stammt, als sich die primären sogen. Skeletteile des Gesichtes (*Proc. globulares* und *Proc. nasales laterales*, sowie *Proc. maxillares*) bildeten. — Eine spätere Bildung dieser Communication ist so gut wie ausgeschlossen, dass aber diese persistente nunmehr umknöcherte Augennasenfurche keine normale Formation darstellt und auch mit anderweitigen Abnormitäten in Gesellschaft auftritt, ist leicht verständlich. — Sie entspricht ihrer Lage nach ganz deutlich der embryonalen Augennasenfurche und dass sie mit dieser gleichen Ursprunges ist, zeigt ihre hohe Lage und ihre von der Quere nur etwas abweichende Richtung zwischen dem unteren medialen Augenhöhlenwinkel und dem Seitenrand der Nasenhöhlenöffnung.

Den Boden dieses Hohlweges bildet die nach vorn bis zum Seitenrande der Nasenhöhlenöffnung sich verlängernde *Facies orbitalis* des Oberkiefers, welche von der *Lamina orbitalis* (Henle) des *Processus zygomaticus* des Oberkiefers nur bis zum hinteren Rande des medialen *Foramen infraorbitale* bedeckt wird, von hier angefangen bis zur *Fossa sacci lacrymalis*, d. h. bis zu ihrer gedoppelten Mündung

(Fig. 3 *of*) unbedeckt bleibt. Es fehlt somit zwischen diesen beiden Grenzen die Gesichtsoberfläche des Oberkieferknochens und es schiebt sich in diesen Hiatus die papierdünne Oberfläche der *Facies orbitalis* nach vorn, welche medianwärts gegen den Seitenrand der Nasenhöhlenöffnung an die faciale Fläche des derben Knochengewebes der *Crista turbinalis* anstösst (Fig. 2, 3 *ct*) und mit diesem vollkommen verwächst. Die Wandung des Bodens des Hohlanges ist also bis zur Grenzlinie zwischen der Oeffnung des medialen Foramen infraorbitale und der Oeffnung der *Fossa sacci lacrymalis* sehr zart (papierdünn) und gerade oberhalb dieser Grenzlinie (zwischen der zarten und derben Knochenwandung) verläuft das mediale Endstück des knöchernen Bogens (Fig. 1, 2, 3). — Es geht aus diesem Verhalten hervor, dass der untere Teil des Stirnfortsatzes des Oberkiefers (*Proc. front. orb. max.*) einer facialen Oberfläche entbehrt, diese beginnt erst am Niveau der unteren Grenze der *Fossa sacci lacrymalis* (Fig. 2, 3 *pf*). — Die faciale Oberfläche des Stirnfortsatzes zeigt sich hier als eine kantig scharf umrandete knöcherne Platte, deren medialer etwas ausgezackter Rand den Spalt zwischen ihr und dem Nasenbeine begrenzt; deren unterer Rand leistenförmig hervorsticht, so dass zwischen ihm und dem oberen Ende des Bodens des Hohlanges eine Rinne verläuft, die nach hinten in die *Fossa sacci lacrymalis* mündet (siehe die hindurchgezogene Borste in Fig. 2), und deren hinterer Rand die scharf ausgeprägte *Crista lacrymalis anterior* bildet (Fig. 2 *cla*). — Da auch dieser Rand die Kante einer hervorstehenden Leiste bildet, ist die Communication zwischen der *Fossa sacci lacrymalis* und dem Hohlange (Augennasenfurche) hergestellt (siehe die vertical hindurchgesteckte Borste in Fig. 2). — Es communiciert hier demnach die *Fossa sacci lacrymalis* mittelst der Rinne hinter der hervorstehenden facialen Knochenplatte des Stirnfortsatzes des Oberkiefers mit der Augennasenfurche; sie hat aber auch ihre normale Communication mit der Nasenhöhle, indem die *Fossa sacci lacrymalis* sich abwärts in den *Canalis nasolacrymalis* der *Facies nasalis* des Stirnfortsatzes fortsetzt, weshalb bei dem Individuum dieses Schädels während des Lebens die Ableitung der Thränenflüssigkeit, wenigstens soweit man aus den Verhältnissen des knöchernen Skelettes urteilen kann, keine behinderte war.

Weil wir es hier eben mit einer Störung in der embryonalen Entwicklung zu thun haben, begegnen wir noch mehreren Anomalien.

Zunächst erscheint hier der ganze Stirnfortsatz des Oberkiefers (hypoplastisch) verkümmert, was noch mehr auffällt, wenn man denselben mit dem linksseitigen Stirnfortsatze (s. Fig. 4) vergleicht. Er ist der Quere nach verschmälert, nimmt an der Bildung des Nasenrückens keinen Anteil, da zwischen ihm und dem kompensiert verbreiterten rechtsseitigen Nasenbeine der erwähnte Spalt zieht. — Betrachtet man die linksseitige Hälfte des Nasenrückens, so überzeugen wir uns davon, dass der Stirnfortsatz des Oberkiefers das Nasenbein in der Bildung des Nasenrückens noch übertrifft (Fig. 4). — Sieht man den Schädel gerade von vorn an, so bemerkt man den Stirnfortsatz rechterseits kaum (nur unten gegen die Spitze der Nasenhöhlenöffnung), während linkerseits der Stirnfortsatz geradezu als ein breites Knochenstück auffällt (s. Fig. 1). — Der rechtsseitige Stirnfortsatz ist aber auch seiner Längen(Höhen-)dimension nach verkümmert. — Zwischen seinem oberen Ende und dem Stirnbeine ist ein ziemlich grosser und daneben ein kleinerer Nahtknochen eingeschaltet (Fig. 3 oic), so dass eine Verbindung mit dem Stirnbein nur auf einen schmalen (an der Bildung des *Sulcus lacrymalis* teilnehmenden) Streifen des Oberkieferfortsatzes beschränkt ist. — Von diesem Streifen zieht der bereits erwähnte hintere — als scharfkantige Leiste — hervorstehende Rand des Stirnfortsatzes nach unten und bildet zugleich die *Crista lacrymalis anterior*, hinter welcher die Rinne, wie bereits erwähnt, einerseits am Boden des Hohlweges und anderseits durch die *Fossa sacci lacrymalis* in die Nasenhöhle mündet. — Interessant ist die Mündung der *Fossa sacci lacrymalis* am Boden der Augenhöhle. — Wir haben es hier mit einer gedoppelten Mündung (*Ostium fossae sacci lacrymalis duplex*) zu thun (s. Fig. 3). — Die normale Mündung, welche in der Richtung der Hohlkehle der *Fossa sacci lacrymalis* liegt, ist nur unvollständig umgrenzt, wiewohl hieran sich zwei *Hamuli lacrymales* beteiligen. — Der normale, vom Thränenbein ausgehende *Hamulus lacrymalis* (Fig. 3 hl) ist sehr schwächlich und verkümmert, er erreicht nicht die *Incisura lacrymalis* bez. das untere Ende der *Crista lacrymalis* des Stirnfortsatzes, dafür geht aber von der *Incisura lacrymalis*

des Stirnfortsatzes ein Widerhaken (ein Antihamulus lacrymalis, Fig. 3 *ahl*) aus, welcher den anderen, viel schwächtigeren Thränenhaken von vorn umrankt. — Da beide Haken dort, wo sie sich begegnen, dünn und spitz auslaufend sind, entsteht eine zweigeteilte Mündung der Fossa sacci lacrymalis; die mediale Mündung entspricht der normalen Mündung, die laterale — viel grössere — Mündung ist die abnorme Mündung, die infolge der Verkümmernng des unteren Endstückes des auch sonst hypoplastischen Thränenbeines als ein Hiatus am Boden der Augenhöhle übrig blieb. — Beide Mündungen führen in die Nasenhöhle, d. h. sie setzen sich in den normalen Canalis nasolacrymalis fort, welcher von der blasig aufgetriebenen Concha nasalis inferior bedeckt, im Meatus nasalis inferior mündet. — Die laterale (grössere) Mündung der Fossa sacci lacrymalis wird von hinten vom Siebbein (Fig. 3 *oe*), nach aussen von der Facies orbitalis und von vorn von der Wandung des Hohlweges begrenzt. — Wie soeben erwähnt, muss diese laterale Oeffnung der Hypoplasie des Thränenbeines zugeschrieben werden. — Das Charakteristische dieser Hypoplasie besteht ausser der höchst minimalen Entwicklung des *Hamulus lacrymalis* hauptsächlich in der sehr starken Reduction der Platte hinter der *Crista lacrymalis posterior*, welche im normalen Zustande die Breite der die Hohlkehle des Sulcus lacrymalis bildenden Platte mehr als um das Doppelte übertrifft, hier aber sich als ein höchst schmaler Streifen präsentiert, so dass sagittalwärts hinter der *Crista lacrymalis posterior* sogleich die *Lamina papyracea* des Siebbeins, sowie die *Facies orbitalis* des Stirnbeines sichtbar wird (Fig. 3 *oe, fof*). Ausser der Verkümmernng ist auch die Stellung (Lage) des Thränenbeines eine abnorme. — Die Thränenfurchen-Platte des Thränenbeines nimmt hier eine vollkommen frontale Stellung ein, sie ist gerade nach vorn, gegen die Gesichtsebene gerichtet; — bei normaler Entwicklung sieht sie schief von hinten und innen nach vorn und aussen.

Höchst interessant ist, dass die rechtsseitige Augenhöhle selbst nicht nur nicht verkümmert ist, sondern noch etwas grösser ist, als linkerseits (Fig. 3, 4). — Es mussten demnach die verkümmerten Teile (Stirnfortsatz des Oberkiefers, Thränenbein) durch Vergrösserungen anderer Knochenteile compensiert worden sein. — Zunächst fällt die

starke Ausbreitung des Siebbeines in sagittaler Richtung auf; da, wie bereits erwähnt, das Siebbein (bez. seine Lamina papyracea) bis nach vorn zur Mündung der Fossa sacci lacrymalis reicht, was bei normaler Entwicklung eine Unmöglichkeit ist (vergl. Fig. 3 u. 4 *oe*); in verticaler Richtung ist die Lamina papyracea des Siebbeines nicht vergrößert, dafür aber wölbt sich der ganze mediale Teil des Bodens der Augenhöhle stark empor. — Die papierdünne Knochenwandung dieses Bodens ist durchgebrochen und weist eine grosse und tiefe Höhle auf, welche sich auf das ganze Territorium der Facies orbitalis des Oberkiefers (zwischen dem Siebbeine und dem Sulcus infraorbitalis) ausbreitet (s. Fig. 3 *Sio*).

(Fortsetzung folgt.)

**Ueber die Persistenz  
der embryonalen Augennasenfurche und über einen  
knöchernen Bogen am Eingange der rechten Augenhöhle, sowie über anderweitige Abnormitäten bei einem  
männlichen Schädel**

von

Prof. Dr. Aurel von Török,  
Direktor des anthropologischen Museums zu Budapest.

(Schluss.)

Die Merkwürdigkeit dieser Höhle, oder wie ich sie nenne: *Sinus orbitalis ossis maxillaris*, besteht darin, dass sie nach unten zu vollkommen abgeschlossen ist; sie liegt oberhalb des hier sehr stark reduzierten *Sinus maxillaris* (*Antrum Highmori*) und ist von diesem vollends abgeschlossen, — folglich sie auch nicht mit der Nasenhöhle communiciert. — Ob diese Höhle während des Lebens auch nach oben gegen die Augenhöhle vollkommen abgeschlossen war, oder aber durch Öffnungen communicierte, kann jetzt nicht mehr entschieden werden, da ihre obere orbitale papierdünne Wandung eingebrochen ist. — Dass selbst dieser abnormen Höhle auch noch der gewöhnliche *Sinus maxillaris* vorhanden ist, davon überzeugt uns die Sondierung des mittleren Nasenhöhlenganges. — Dieser *Sinus* ist von oben nach unten sehr niedergedrückt und ist nur nach hinten zu etwas breiter. — Meines Wissens ist eine derartige vollkommen abgeschlossene Höhlenbildung des Oberkiefers bisher noch nicht beobachtet worden. — Wie auch die Fig. 3 deutlich zeigt, ist die mediale Wandung (im Bereiche des Siebeinlabyrinthes) und der Boden (der *Facies orbitalis* des Oberkiefers) äusserst dünn, weshalb auch so viele Bruchlöcher erscheinen; aber ausser diesen befinden sich hier drei Communicationen (Öffnungen),

deren Umrandung nichts von einer Verletzung der Knochenwand aufweist; eine solche ist in die *Sutura ethmoideo-maxillaris* eingesenkt (Fig. 3 l zwischen der Wandung des abnormen Sinus orbitalis und der Wandung des Siebbeinlabyrinthes); eine zweite Oeffnung liegt in einer Vertiefung der Lamina papyracea (oberhalb der soeben erwähnten Oeffnung, Fig. 3 l'), die dritte liegt in einer Furche der Lamina papyracea, welche von der soeben erwähnten zweiten Oeffnung nach oben zieht (Fig. 3 l''). — Diese Oeffnungen führen in Siebbeinzellen und man kann sie als Dehiscenzen dieser ansehen. Ferner liegen die beiden Siebbeinlöcher (Foramen ethmoidale anterius et posterius) in grubigen Vertiefungen der Sutura frontoethmoidalis (Fig. 3 fea, fep). Zu bemerken ist noch, dass der *Sulcus infraorbitalis* (sio), von der *Fissura orbitalis inferior* angefangen bis zur vorderen, seitlichen Ausbreitung des Sinus orbitalis, als eine tiefe Spalte erscheint (Fig. 3 lateralwärts von Sio), was bei der blasigen Auftreibung des Augenhöhlenbodens gar nicht anders sein kann. — Dieser *Sulcus infraorbitalis* mündet auf der Gesichtsoberfläche in zwei grosse und drei kleinere Löcher (Foramina infraorbitalia), wovon die Rede noch bei der Vergleichung der rechts- und linksseitigen Augenhöhle sein wird.

Wenn wir die hier besprochenen Abnormitäten zusammenfassen, so ergibt sich, dass es sich hier lediglich um eine Entwicklungsstörung handelt, deren Charakteristik in den lateralen blasigen Auftreibungen des rechtsseitigen Siebbeinlabyrinthes, sowie in der eine grosse selbständige Höhle bildenden blasigen Auftreibung der Facies orbitalis des Oberkiefers beruht. — Diese letztere blasige Auftreibung stellt dasjenige Moment dar, welches den normalen knöchernen Verschluss der unteren Umrandung der Augenhöhle vereitelte. — Das vordere Ende dieser (eine grosse Höhle umschliessenden) blasigen Auftreibung keilte sich nämlich zwischen die facialen Mündungen des *Sulcus infraorbitalis* einerseits und zwischen die orbitale Mündung des *Canalis nasolacrymalis* anderseits ein, so dass hier eine Vertiefung, ein Hohlweg entstehen musste, dessen Boden eben das vordere Ende der Wandung der blasigen Höhle bildet, welche hier an die



nasale Oberfläche des Oberkiefers (gerade in der Gegend der *Crista turbinalis* s. *Concha nasalis inferior*) stösst. — Es ist klar, dass das Grundmaterial dieser blasigen Auftreibung des Augenhöhlenbodens doch vor dem Verschluss des unteren Augenhöhlenrandes entstehen musste, und da der auf diese Weise entstandene Hohlweg zwischen der Augenhöhlen- und Nasenhöhlenöffnung gerade in das Territorium der ursprünglichen sog. Thränenfurche fällt, man denselben als eine von anderweitigen Abnormitäten begleitete Persistenz dieser embryonalen Furche aufzufassen berechtigt ist. — Ich halte deshalb die Verkümmernng des Stirnjortsatzes, sowie des Thränenbeines und der damit Hand in Hand gehenden bis zu einem breiten Spalt gediehenen Diastase der *Sutura nasomaxillaris*, nur für consecutive Erscheinungen, die von jener, die Höhle bildenden blasigen Auftreibung der *Facies orbitalis* des Oberkiefers bedingt wurden. — Höchst interessant sind noch die blasigen Anschwellungen der *Concha nasalis inferior*, wie solche celluläre Bildungen an der unteren Nasenmuschel meines Wissens bisher noch nicht beobachtet wurden. — Die rechtsseitige untere Nasenmuschel ist nämlich stark vergrössert (hyperplastisch), nach oben und nach innen gegen das *Septum nasi* stark aufgetrieben, infolge davon der mittlere Nasenhöhlengang eine auffallende Verengerung erleidet, wie dies aus der Fig. 5 ersichtlich ist. Dass diese Hyperplasie lediglich auf eine blasige Auftreibung der Knochen-substanz beruht, sieht man an den zwei Oeffnungen von *Cellulae conchales* (Fig. 5 cc<sup>1</sup>, cc<sup>2</sup>), von welchen die eine (obere) nach vorn (facialwärts) zieht, die andere gegen die choanale Oeffnung der Nasenhöhle gerichtet ist. — Sieht man von vorn (per *aperturam nasi*) in die Nasenhöhle, so bemerkt man, dass die vorhin erwähnte *Cellula conchalis superior* sehr weit nach vorn reicht. — Wie wir also sehen, ist hier die zunächst liegende Ursache der ganzen embryonalen Störung auf die Rechnung von excessiven Blasenbildungen im rechten Siebbeinlabyrinth, sowie von abnorm auftretenden Blasenbildungen im rechtsseitigen Oberkiefer und in der unteren Nasenmuschel zu setzen.

Dieser Schädel weist übrigens auch andere Abweichungen von der normal entwickelten Schädelform auf, die zum Teil als sog. Varietäten aufgefasst werden können.

*Augenhöhlen und Umgebung.* — Mit der soeben besprochenen starken Pneumatisierung der erwähnten Gesichtsknochen steht auch die besonders starke Hervorwölbung des rechtsseitigen Augenbrauenbogens (welcher linkerseits nur gegen die Glabella deutlich hervortritt), sowie die im Ganzen, d. h. beiderseits mächtig hervorgewölbte Glabella im Zusammenhang. — Vom vergleichend anatomischen Standpunkte aus ich hier auf einen Punkt aufmerksam machen, welcher bisher wenig beachtet wurde. — Ich meine nämlich, dass dasjenige, was wir in der Anatomie des Menschen als Glabella und Augenbrauenbogen bezeichnen, für ein spezifisch menschliches Merkmal des Schädels angesehen werden muss. — *Kein Tier, auch die Anthropoiden inbegriffen, hat ein abgerundet hügelige Glabella, sowie halbkreisförmig gewölbte Augenbrauenbogen.* — *Schon von den Anthropoiden angefangen haben wir es mit scharf umschriebenen Augenbrauenwülsten zu thun, welchen das charakteristische Relief der menschlichen Augenbrauenbogen fehlt; denn während bei Tieren die sog. Augenbrauenbogen mit den oberen Augenhöhlenrändern ein Continuum bilden, stellen sie beim Menschen immer mehr weniger selbständige Formationen dar.* — *Es wäre demnach weit verfehlt, in der tierischen Crista orbitalis etwa eine stärkere Ausbildung der Augenbrauenbogen zu sehen.* — *Wenn beim Menschen Schädel (z. B. Neanderthaltypus) Anklänge an die tierische Crista orbitalis-Bildung vorkommen, so fehlen daran immer die so deutlichen Hervorwölbungen der Augenbrauenbogen und der Glabella.* — *Die Pneumatisierung des menschlichen und des tierischen Stirnbeins weist also äusserlich einen verschiedenen Habitus auf.*

Wenn wir hier in den stark hervorgewölbten Augenbrauenbogen und Glabella einerseits die besondere Ausprägung des echt menschlichen Typus erblicken müssen, so finden wir andererseits wiederum solche Merkmale, die als pithecoide Bildungen angesprochen werden müssen.

Rechterseits ist am oberen Augenhöhlenrande nebst der Incisura frontalis (die ganz deutlich sichtbar ist, wenn man in die Augenhöhle

schief von unten nach oben sieht; bei der frontalen Ansicht ist die Kante des oberen Augenhöhlenrandes wegen der glabellaren und supraciliaren Hervorbauchung der Knochenoberfläche verdeckt) ein gedoppeltes *Foramen supraorbitale* vorhanden (Fig. 1, 3 *so*), wovon das mediale kleiner, das lateralwärts und höher liegende Loch viel grösser ist. Dass beide Oeffnungen zusammengehörig sind, beweisen die durch sie gesteckten Borsten, die in die gemeinschaftliche orbitale Oeffnung des *Canalis supraorbitalis* führen. — Das laterale grosse *Foramen supraorbitale* liegt in einer grubigen Vertiefung der Knochenoberfläche, an deren Grund zugleich auch ein *Emissarium Santorini* in die *Diploe* führt. — Linkerseits ist nebst der *Incisura frontalis* eine *Incisura supraorbitalis* vorhanden (Fig. 4 *iso*), in deren Vertiefung ebenfalls ein *Emissarium Santorini* mündet. — Ausserdem bemerkt man sowohl rechter- wie linkerseits am oberen Augenhöhlenrande noch ein Loch; rechts am Anfange, links am Ende des Jochfortsatzes des Stirnbeines (Fig. 1, 2, 4 *fo*l). Ich will hier bemerken, dass derartige, sehr lateralwärts liegende Löcher (auch nebst den *Foramina supraorbitalia*) an den oberen Augenhöhlenrändern bei Gorilla verhältnismässig häufig vorkommen; dasselbe gilt auch für die *Cribrä* (feine diploëtische Mündungen) in der oberen Umgebung der Augenhöhlen, wie solche hier beiderseits in der medialen Partie der Augenbrauenbogen zu beobachten sind (Fig. 1, 2, 4 *cr*).

Interessant ist, dass hier in beiden Augenhöhlen eine ganz deutlich entwickelte *Spina trochlearis* nebst der gleichfalls sehr deutlichen *Fossa trochlearis* vorhanden ist (Fig. 2, 4 *sft*), was ebenfalls nur ausnahmsweise anzutreffen ist. — Auch die *Spina musculi recti lateralis* ist beiderseits deutlich entwickelt, links stärker als rechts. — Die *Fossa gland. lacrymalis* ist in beiden Augenhöhlen gleichmässig als eine grubige Vertiefung der oberen Wand vorhanden. — (Da in der rechtsseitigen Augenhöhle sowohl die *Fossa sacci lacrymalis*, wie auch die *Fossa gland. lacrymalis*, ferner die *Spina trochlearis* und *Spina recti lateralis*, und endlich auch das *Foramen opticum* stark ausgebildet sind, wie überhaupt das Volumen dieser Augenhöhle trotz der blasigen Hervortreibung der *Facies orbitalis ossis maxillaris* gar nicht beeinträchtigt erscheint, ja sogar infolge der Compensation noch etwas grösser ist

als linkerseits, so ist man berechtigt, anzunehmen, dass hier der Augapfel einerseits nicht atrophisch und anderseits functionsfähig, zum mindesten bewegungsfähig war).

Die *Fissura orbitalis superior* ist linkerseits etwas breiter als rechterseits, aber in beiden Augenhöhlen verlängert sich dieselbe (indem sie sich nach oben und medialwärts umbiegt) in den Spalt, welcher zwischen dem lateralen Ende der *Ala parva* (Orbitosphenoidale) und dem *Margo sphenoidalis* der *Pars orbitalis* des Stirnbeins das diastatische Ende der *Sutura sphenofrontalis* bildet (Fig. 1, 3 *ssf*). — Die *Fissura orbitalis inferior* ist ebenfalls linkerseits etwas breiter als rechterseits. — In Bezug auf den *Sulcus infraorbitalis* ist der wichtige Unterschied zu bemerken, dass während derselbe linkerseits wie gewöhnlich in der scheidenartig umgeschlagenen Knochenplatte der *Facies orbitalis ossis maxillaris* verläuft (Fig. 4 *sio*), zieht derselbe rechterseits, bereits von der *Fissura orbitalis inferior* angefangen, in der diastatischen *Sutura zygomatico-maxillaris*, also zwischen dem Jochbein und Oberkiefer (Fig. 3 *sio*). — Die *Facies orbitalis* des Jochbeins bildet hier einen zipfeligen Fortsatz, welcher den Hiatus zwischen dem vorderen Ende der *Fissura orbitalis inferior* und der *Facies orbitalis* des Oberkiefers ausfüllt (Fig. 3).

Interessant ist die faciale Mündung des *Canalis infraorbitalis* rechter- und linkerseits. — Zunächst finden wir eine Multiplicität der facialen Mündung derselben sowohl rechter-, wie linkerseits. — Rechterseits, wie bereits erwähnt, führen zwei grosse Löcher in diesen Kanal. — Das laterale Loch (Foramen infraorbitale — Fig. 3 *lio*) entspricht dem normalen einzigen Foramen infraorbitale, es wird von der *Lamina orbitalis* des Processus zygomaticus des Oberkiefers überbrückt, und von ihm beginnt die *Sutura infraorbitalis*, die etwa schräg nach oben verlaufend in das mediale Loch (Foramen infraorbitale accessorium mediale — Fig. 3 *mio*) mündet, um dann als laterale Grenzfurche des Hohlanges unterhalb des knöchernen Bogens in der Augenhöhle in dem *Sulcus infraorbitalis* zu endigen. — Ausser diesen zwei Hauptmündungen sind aber noch drei kleinere Löcher zu sehen, von welchen das eine oberhalb der *Sutura infraorbitalis* (Fig. 3 *stio*) liegt (Fig. 2 und 3 *ois*) und die zwei etwas grösseren unterhalb dieser Naht und

medialwärts gegen die Nasenhöhlenöffnung liegen (Fig. 3 *oii*). — Die durch diese vier Löcher gesteckten Borsten kommen alle im Sulcus infraorbitalis zum Vorschein (Fig. 2), die zwei letzten Löcher communicieren auch unter einander, sowie mit der Nasenhöhle (Fig. 2). — Linkerseits ist ebenfalls ein grosses, von der Lamina orbitalis des Processus zygomaticus des Oberkiefers überbrücktes *Foramen infraorbitale* vorhanden (Fig. 4 *lio*), etwas oberhalb der Mitte der *Sutura infraorbitalis* (Fig. 4 *stio*) befindet sich in denselben ein zweites Loch, welches mit dem *Canalis infraorbitalis* communiciert (Fig. 4 *mio*). — Dieses Loch entspricht dem accessorischen medialen Foramen infraorbitale der rechten Seite. — Ausserdem sind noch mehrere feine Löcher sowohl rechts, wie auch links (und hier noch mehr) zu sehen, die aber mit dem *Canalis infraorbitalis* nichts mehr zu schaffen haben. — Wie wir wissen, ist die Multiplicität der Foramina supraorbitalia für den Tierschädel, hingegen die Einfachheit für den Menschenschädel charakteristisch. — Aber mit der Multiplicität der *Foramina infraorbitalia* ist bei den Tieren zugleich auch eine Multiplicität der *Foramina zygomatico-facialia* verbunden; bei diesem Schädel aber erscheinen nebst der Multiplicität der *Foramina infraorbitalia* überhaupt keine sichtbaren Mündungen der Canales zygomatico-faciales.

Die *Sutura zygomatico-maxillaris* ist rechterseits in ihrem oberen Verlaufe verstrichen (Fig. 3 *szm*), hingegen linkerseits vollends offen (Fig. 4 *szm*).

---

Bevor ich auf die Besprechung der Nasenhöhlenöffnung übergehe, will ich noch Einiges von der linksseitigen Augenhöhle anführen. — Wie bereits erwähnt, weist diese Augenhöhle im Grossen und Ganzen eine normale Beschaffenheit auf. — Bei einer eingehenderen Untersuchung findet man aber, dass auch hier eine Verlängerung des Siebbeinlabyrinthes vorhanden ist, wenngleich in viel geringerem Maassstabe, als rechterseits. — Man sieht hier nämlich (Fig. 4 *oe*), dass das vordere Ende der *Lamina papyracea* auf Kosten des Thränenbeines sich vorschiebt, infolge davon der hintere Rand des Thränenbeines nach hinten stark ausgeschweift erscheint, und zwar so, dass die hintere

untere Ecke des Thränenbeines hakenförmig (Fig. 4 *h*) sich zwischen dem Siebbeine und der *Facies orbitalis* des Oberkiefers einkeilt. — Nach vorn weist das Thränenbein einen breiten *Hamulus lacrymalis* (*hl*) auf, dessen vorderer Rand nach unten gegen die *Facies orbitalis ossis maxillaris* einen lochförmigen Ausschnitt zeigt, welcher von vorn durch einen kleinen Schaltknochen (Fig. 4 *ocl*) begrenzt wird. Dieses Loch ist eine laterale Nebenmündung des Thränennasenganges; somit auch hier wie in der rechtsseitigen Augenhöhle, wenngleich viel beschränkter, ausser der normalen Mündung noch eine accessorische Mündung des Thränennasenganges vorhanden ist. — (Wie wir bereits wissen, übertrifft rechterseits diese Nebenmündung an Grösse die normale Mündung.)

Die *knöcherne Nase* ist, wie bereits erwähnt wurde, stark skoliotisch, indem der Nasenrücken von der Medianlinie des Schädels von oben und rechts nach unten und links abweicht; dem entsprechend ist auch die Ebene der Nasenhöhlenöffnung von rechts und oben nach links und unten verschoben, so dass die Umrissfigur derselben die Welcker'sche pteleorrhine Form aufweist (Fig. 1, 3). — Diese Pteleorrhinie unterscheidet sich aber dadurch von dem Welcker'schen Schema, dass hier nicht die schmälere, sondern entgegengesetzt die breitere Hälfte der Apertur nach unten viel tiefer reicht. Die breitere Hälfte ist hier die linksseitige, welche sich nach unten vielmehr verlängert, als die schmälere rechtsseitige Hälfte (s. Fig. 1 u. 3).

Da der Nasenrücken skoliotisch verbogen ist, bildet auch die Nasenhöhlenöffnung eine windschiefe Ebene zur verticalen Frontalebene des Gesichtes. — Die Quer-(Breiten)-Axe der Nasenhöhlenöffnung schneidet nämlich die verticale Medianaxe nicht unter einem rechten, sondern unter einem schiefen Winkel, indem die Ebene der Nasenhöhlenöffnung, welche rechterseits von oben und hinten ausgeht, die Medianlinie schief nach vorn und unten schneidet; die linksseitige Oeffnungshälfte steht demnach vielmehr nach vorn und unten, als die rechtsseitige Oeffnungshälfte. — Hierbei ist interessant, dass das *Septum nasi osseum* trotzdem nur wenig aus der Medianlinie gewichen ist (s. Fig. 1).

Von dem Spalt zwischen dem rechtsseitigen Stirnfortsatze und Nasenbeine, sowie von der durch den Hohlweg bewirkten Unterbrechung des rechtsseitigen oberen Seitenrandes der Nasenhöhlenöffnung war schon die Rede. Die untere Umrandung der Nasenhöhlenöffnung ist beiderseits abnorm, indem hier eine vordere, scharfkantige (d. h. leistenförmige) Umrandung ebenso rechter- wie linkerseits fehlt. — Das was auf der Zeichnung (Fig. 1, 3, 4) als scharfer Rand erscheint, ist nur die optische Grenzlinie zwischen der Frontalebene des Alveolarfortsatzes und der Sagittalebene des Nasenhöhlenbodens. — Und zwar bezieht sich diese Grenzlinie auf den hinteren Rand des unteren Nasenhöhleneinganges, hinter welcher der eigentliche Nasenhöhlenboden vertieft beginnt. — Zwischen dieser Grenzlinie des Nasenhöhlenbodens und der faciaalen Fläche des Alveolarfortsatzes zieht von hinten und oben nach vorn und unten eine vertiefte Fläche hin, welche gegen die Spitzen der medialen Schneidezähnealveolen etwas verschwommen halbkreisförmig begrenzt wird. — Wir haben es somit hier mit nicht ganz deutlich ausgeprägten Fossae praenasales zu thun, welche den stumpfen, unteren vorderen Nasenstachel beiderseits umgrenzen. — *Ich kann hier nicht umhin zu bemerken, dass diese, sonst von der Norm der echt menschlich typischen Umrandung des Nasenhöhleneinganges abweichende Umgrenzung mit dem tierischen Typus nicht das mindeste zu thun hat. — Es kann nämlich die leistenähnliche Umrandung des Nasenhöhleneinganges fehlen und dabei doch der wesentliche Unterschied zwischen dem Menschen- und Tiertypus aufrecht bleiben. — Der wesentliche Unterschied des menschlichen Typus bezieht sich nämlich auf die Verkümmern der Zähne bez. Zahnwurzeln, die beim Menschen nie bis zur Höhe des Nasenhöhleneinganges reichen; es bleibt hier immer eine mehr minder breite Zone zwischen dem Eingange der Nasenhöhle und den Spitzen der Zahnalveolen übrig, während bei Tieren (und zwar schon bei den Anthropoiden) die Spitzen der Zahnalveolen der Schneidezähne bis zur vorderen Grenze des Nasenhöhlenbodens reichen, weshalb hier kein emporgerichteter, leistenförmig hervorstehender Rand gebildet werden kann. — Sowohl die Bildung der leistenförmigen Umrandung, wie auch der sogen. Fossae praenasales, haben immer ein von Zahnalveolen freies Stück der*

*Knochenwand zur Bedingung. — Kollmann hat die Fossae praenasaes noch als ein pithekoides Merkmal aufgefasst, Mingazzini und Zuckerkandl haben die Irrigkeit dieser Ansicht nachgewiesen. Der tierische Typus besteht also nicht in dieser semilunaren Excavation, sondern in der Hervorwölbung des vorderen Endes des Nasenhöhlensbodens (gleichviel ob dieselbe durch eine einzige mehr minder tiefe und mehr minder breite mediane Rinne, oder aber durch je eine oder zwei laterale von den Einbuchtungen der Septa alveolaria herstammende Rinnen gefurcht ist oder nicht), welche Hervorwölbung zwischen dem Eingange der Nasenhöhle und dem Alveolarrande einen mehr minder abschüssigen Hügel bildet, weshalb für die Charakteristik der Name Clivus naso-praemaxillaris bezeichnender ist, als der von Zuckerkandl gewählte Name: Planum praenasale. — Der tierische Clivus naso-praemaxillaris hat aber immer zur Bedingung die Verlängerung der Zahnwurzeln bez. ihrer Alveolen bis in den Nasenhöhleneingang.*

---

In der Vorderansicht des Schädels ist ausser den stärker ausgeprägten *Processus marginales Soemmeringii* (Fig. 3, 4 *pmS*) noch die partielle Persistenz der *Sutura zygomatica transversa* (Virchowii) beiderseits als eine sogen. „Ritze“ bemerkenswert (Fig. 1, 3, 4 *szf*). — Es sei bemerkt, dass die Quernaht auch an der *Facies temporalis* nicht vollkommen erhalten ist, und zwar links (wo zugleich eine ziemlich lange *Spina zygomatica ossis temporalis* vorhanden ist) reicht sie weiter nach vorn, rechts ist sie kaum angedeutet.

---

Am Gaumen ist zu bemerken, dass die *Pars horizontalis* des rechtsseitigen Gaumenbeines weiter nach vorn reicht, als die des linksseitigen Gaumenbeines; infolge davon die *Sutura palatina transversa* in der Medianlinie winkelig gebrochen erscheint. — Die *Spina nasalis posterior* geht nach vorn in eine stark hervorstehende Leiste über (*Crista palatina*), die erst in der vorderen Hälfte der *Partes horizontales* sich in einen breiten Wulst (*Torus palatinus*) umwandelt.

Von den Molarzähnen ist zu bemerken, dass linkerseits ihre Grösse



von dem ersten bis zum letzten (dritten) deutlich abnimmt; auch rechts ist der erste Molarzahn deutlich grösser als der zweite (der dritte fehlt).

An der *Schädelbasis* sind noch folgende Einzelheiten zu bemerken. Die linke Hälfte der Choanen (Fig. 5) ist breiter als die rechte (ebenso wie dies bei der *Apertura pyriformis* der Fall ist). — Zunächst fällt das auffallend lange, etwas abgerundet rautenförmige *Foramen magnum* auf (Fig. 6 *fm*). Verbindet man den Medianpunkt des vorderen Randes mit demjenigen des hinteren Randes, so erscheint die linke Hälfte der Oeffnungsebene grösser (breiter) als die rechte. — Der rechtsseitige *Condylus* (Fig. 6 *cd*) ist nach hinten merklich länger als der linksseitige; die Längsaxe des rechtsseitigen *Condylus* convergiert von hinten nach vorn zur Medianlinie des Schädels weniger, als diejenige des linksseitigen. — Das *Foramen lacerum* ist beiderseits auffallend gross, die Nerven- und Gefässlöcher sind mit Ausnahme des *Foramen ovale* links grösser als rechts; der Grössenunterschied ist in Bezug auf das *Foramen jugulare* (Fig. 6 *fjg*, *fjg*) am bedeutendsten, das linke (*fjg*) ist nämlich um  $\frac{1}{8}$  grösser als das rechte. Die Zitzenfortsätze (Fig. 6 *pmst*), sowie die Griffelfortsätze (*pst*) sind beiderseits klein; links ist ein bereits merklicher *Processus paramastoideus* (Fig. 6 *ppmt*). Sowohl linker- wie rechterseits sieht man den Rest einer Naht, der persistent gebliebenen embryonalen Naht zwischen den *Partes laterales* und *Squama* (*Sutura exoccipito-supraoccipitalis*, Fig. 6 *seso*).

Am Hinterhaupte macht sich noch der nach unten zipfelig ausgezogene Hinterhauptsknorren (*Processus occ. externus*, Fig. 6 *poe*) bemerkbar, von welchem rechts und links ein mässig ausgeprägter *Torus occipitalis* ausgeht. Unmittelbar oberhalb dieses Torus verläuft von den lateralen Rändern der Hinterhauptsschuppe ein Rest der *Sutura interparietalis*. Linkerseits ist diese Naht nur durch eine kurze, winkelig einspringende Abzweigung der Lambdanahnt angedeutet, hingegen rechterseits verläuft sie der Quere nach beinahe bis zur Medianlinie des Schädels. An dieser Seite befindet sich zwischen dem Reste der *Sutura interparietalis* und dem Scheitelbeine ein grosser dreieckiger Schaltknochen, welcher den grössten Teil der rechtsseitigen Schuppenhälfte einnimmt; linkerseits ist der obere Schuppenteil einheitlich; jedoch ist auch hier — dem rechtsseitigen grossen Schaltknochen

gegenüber — ein sehr kleiner Nahtknochen sichtbar, welcher mit seiner Längsaxe senkrecht in der Lambdanaht eingekeilt ist. Ein etwas grösserer Nahtknochen befindet sich oberhalb des *Apex lambdae*, am hinteren Ende der Pfeilnaht. Mit Ausnahme der Stelle des einstigen *Fonticulus mastoideus*, wo sowohl linker- wie rechterseits eine ganze Anzahl von kleinen miteinander mehr weniger verwachsenen Schaltknöchelchen vorkommt, sind sonst keine Nahtknochen zu beobachten.

*Wie wir aus den angeführten Einzelheiten ersehen, zeichnet sich dieser Schädel durch mehrere Reste aus der embryonalen Entwicklungsperiode aus, von welchen der Hohlraum zwischen der rechtsseitigen Augen- und Nasenhöhlenöffnung am wichtigsten ist und schliesslich als ein Rest der Augennasenfurche angesehen werden kann. Ausserdem ist dieser Schädel durch die abnorme Pneumatisierung der rechtsseitigen Gesichts- und Hirnschädelknochen (Stirnbein, Siebbein) ausgezeichnet. Der knöcherne Bogen am unteren Rande der rechtsseitigen Augenhöhle steht gewiss mit der blasigen Hervorwölbung der Facies orbitalis des Oberkiefers (abnormen Sinus orbitalis) in causalem Zusammenhange und diente zum Schutze des Augapfels.*

## II. Kurz zusammengefasste kranimetrische Charakteristik des Schädels, sowie die Zusammenstellung der auf die Abnormitäten bezüglichen Maasse.

### A.

#### a. Allgemeine Maasse.

1. Gewicht = 736.40 gr.
  2. Capacität = 1531.66 ccm.
  3. Berechnetes Hirngewicht = 1351.08 gr (s. Anmerkungen 1).
  4. Hirnschädelmodulus = 154.33
  5. Hirnschädelvolumen = 1952.76
- } mesomegakran (Anm. 2).
6. Horizontale Circumferenz = 533 mm.
  7. Sagittaler (Median-) Umfang = 375 mm.
  8. Supraauricularer Querumfang = 310 mm.

b) Verhältniszahlen (Indices).

α. Ganzer Schädel (*Κεφαλή* = hier Hirnschädel + Obergesichtsschädel).

9. Längenbreitenindex =  $69.54 = \text{macrocephal}$  (dentaler Typus, Anm. 3).
10. Längenhöhenindex =  $82.23 = \text{hypsicephal}$  (dentaler Typus, Anm. 4).
11. Höhenbreitenindex =  $84.57 = \text{meseurycephal}$  (Anm. 5).
12. Längenprojectionsindex des Hirnschädels =  $5.08 = \text{prosthometop}$  (Anm. 6).
13. Längenprojectionsindex des Gesichtsschädels =  $41.12$  (Anm. 7).
14. Längenprojectionsindex der Gehöröffnung =  $53.30$  (Anm. 8).
15. Längenprojectionsindex des Foramen magnum =  $49.24$  (*praecentraler Typus*, Anm. 9).
16. Höhenprojectionsindex des Gesichtsschädels =  $47.53 = \text{kranialer oder metopialer Typus}$  (Anm. 10).
17. Höhenprojectionsindex des Foramen magnum =  $65.21 = \text{anabasiäl}$  (Anm. 11).
18. Sektorenverhältnis zwischen dem Hirn- und Gesichtsschädel = Sector cerebrialis =  $202^{\circ} = \text{macropanencephal}$ ; Sector praecerebrialis =  $158^{\circ}$  (Anm. 12).
19. Sektorenverhältnis zwischen dem facialem und naso-pharyngealem Teile des Sector praecerebrialis, Sector facialis =  $53^{\circ}$ , Sector nasopharyngealis =  $105^{\circ} = \text{leptochasmial}$  (Anm. 13).

β. Hirnschädel (*Κρανίον*).

20. Längenbreitenindex,  $\frac{133 \times 100}{187} = 71.12 = \text{makrokran(dolichocephal)}$ .
21. Längenhöhenindex,  $\frac{143 \times 100}{187} = 76.47 = \text{hypsikran (hypsicephal)}$ .
22. Breitenhöhenindex,  $\frac{143 \times 100}{133} = 107.52 = \text{stenokran}$  (Anm. 14).

γ. Gesichtsschädel (*πρόσωπον*) — hier nur das Obergesicht.

23. Obergesichtslängen-Jochbreitenindex =  $59.12 = \text{jugaler brachyprosop}$  (dentaler Typus, Anm. 15).
24. Obergesichtslängen - Gesichtsbreitenindex =  $83.42 = \text{maxillarer brachyprosop}$  (Anm. 16).

25. Obergesichtshöhen-Obergesichtslängenindex = 95·06 = *mesohypsi-prosop* (Anm. 17).

26. Höhenbreitenindex (= Virchow) = 79·30 = *zygomaxillarer mesenury-prosop* (Anm. 18).

27. Höhenbreitenindex (Kollmann) = 56·20 = *jugaler euryprosop* (Anmerkung 19).

28. Fronto-Alisphenoidalindex = 76·63 (Anm. 20).

29. Jugo-Alisphenoidalindex = Krotaphostenosisindex = 59·85 = *poly-krotaphostenotisch* (Anm. 20).

30. Fronto-Jugalindex = Index der Phaeno- und Kryptozygie.

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha. \frac{\text{Kleinste Stirnbreite} \times 100}{\text{Jochbreite}} = \frac{107 \times 100}{137} = 78 \cdot 10 \\ \beta. \frac{\text{Grösste Stirnbreite} \times 100}{\text{Jochbreite}} = \frac{124 \cdot 4 \times 100}{137} = 90 \cdot 80 \end{array} \right\} = \textit{phaenozyg} \quad (\text{Anm. 21}).$$

31. Jugo - Parietalindex =  $\frac{\text{Jochbreite} \times 100}{\text{Hirnschädelbreite}} = \frac{137 \times 100}{133} = 103 \cdot 01$   
= *therozyg* (Anm. 22).

32. Deutscher Profilwinkel = 85·70 = *mesognath*.

33. Interorbitalindex = 19·02 = *eurymesotoich* (Anm. 23).

34. Orbitalindex =  $\frac{\text{Orbitalhöhe} \times 100}{\text{Orbitalbreite}}$ :

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha. \text{ rechts} = \frac{37 \times 100}{43} = 86 \cdot 04 = \textit{stenokonch} \text{ (hypsikonch).} \\ \beta. \text{ links} = \frac{33 \cdot 7 \times 100}{40 \cdot 8} = 82 \cdot 60 = \textit{mesenurykonch} \text{ (mesokonch).} \end{array} \right.$$

35. Längenbreitenindex der Orbita =  $\frac{\text{Breite der Orbita} \times 100}{\text{Tiefenaxe (Länge) der Orbita}}$ :

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha. \text{ rechts} = \frac{43 \times 100}{49 \cdot 4} = 87 \cdot 04 \\ \beta. \text{ links} = \frac{40 \cdot 8 \times 100}{52} = 78 \cdot 46 \end{array} \right\} \quad (\text{Anm. 24}).$$

36. Längenhöhenindex der Orbita =  $\frac{\text{Höhe der Orbita} \times 100}{\text{Tiefenaxe (Länge) der Orbita}}$ :

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha. \text{ rechts} = \frac{37 \times 100}{49 \cdot 4} = 74 \cdot 89 \\ \beta. \text{ links} = \frac{33 \cdot 7 \times 100}{52} = 64 \cdot 80 \end{array} \right\} = \textit{bathykonch} \quad (\text{Anm. 24}).$$

$$37. \text{ Nasalindex} = \frac{\text{Aperturbreite} \times 100}{\text{Nasenhöhe (Na-Ak)}} = \frac{26 \times 100}{45.1} = 57.64, \text{ euryrrhin} \\ (\text{platyrrhin}).$$

$$38. \text{ Nasenaperturindex} = \frac{\text{Aperturbreite} \times 100}{\text{Aperturhöhe (Ri-Ak)}} = \frac{26.5 \times 100}{26} = 101.92 \\ = \text{hypercuryrhinop (Anm. 25)}.$$

$$39. \text{ Nasenhöhlenlängen-Nasenhöhenindex} = \frac{\text{Nasenhöhe} \times 100}{\text{Nasenhöhlenlänge}} = \frac{45.1}{49} \\ = 92.05 \text{ (Anm. 26)}.$$

$$40. \text{ Nasenhöhlenlängen - Nasenaperturhöhenindex} \\ = \frac{\text{Nasenaperturhöhe} \times 100}{\text{Nasenhöhlenlänge}} = \frac{26 \times 100}{49} = 53.06.$$

$$41. \text{ Nasenhöhlenlängen-Nasenaperturbreitenindex} \\ = \frac{\text{Nasenaperturbreite} \times 100}{\text{Nasenhöhlenlänge}} = \frac{26.5 \times 100}{49} = 54.08.$$

$$42. \text{ Choanenaperturindex} = \frac{\text{Choanbreite} \times 100}{\text{Choanenhöhe}} = \frac{29.2 \times 100}{28.5} = 102.46 \\ = \text{hypercuryrchoan (Anm. 27)}.$$

$$43. \text{ Nasenhöhen-Choanenhöhenindex} \\ = \frac{\text{Choanenhöhe} \times 100}{\text{Nasenhöhe (Na-Ak)}} = \frac{28.5 \times 100}{45.1} = 63.19.$$

$$44. \text{ Nasenaperturbreiten-Choanenbreitenindex} \\ = \frac{\text{Nasenaperturbreite} \times 100}{\text{Choanbreite}} = \frac{26.5 \times 100}{29.2} = 90.75.$$

$$45. \text{ Nasenaperturhöhen-Choanenhöhenindex} \\ = \frac{\text{Nasenaperturhöhe} \times 100}{\text{Choanenhöhe}} = \frac{26 \times 100}{28.5} = 91.22.$$

$$46. \text{ Gaumenindex} = \frac{\text{Gaumenbreite} \times 100}{\text{Gaumenlänge}} = \frac{42 \times 100}{55.8} = 75.26 = \text{makro-} \\ \text{staphylin (leptostaphylin)}.$$

$$47. \text{ Gaumentiefen-Gaumenbreitenindex} \\ = \frac{\text{Gaumentiefe} \times 100}{\text{Gaumenbreite}} = \frac{14.9 \times 100}{42} = 35.48 = \text{bathystaphylin} \\ (\text{Anm. 28}).$$

## 48. Gaumentiefen-Gaumenlängenindex

$$= \frac{\text{Gaumentiefe} \times 100}{\text{Gaumenlänge}} = \frac{14.9 \times 100}{55.8} = 26.70 = \textit{bathystaphylin}$$

(Anm. 28).

$$49. \text{ Foramen-magnum-index} = \frac{\text{Breite} \times 100}{\text{Länge}} = \frac{30.3 \times 100}{45.5} = 66.59$$

 $= \textit{makroop}$  (Anm. 29).**B.**

Specielle Messungen in Bezug auf die Abnormitäten  
des Schädels.

a) *Der knöcherne Bogen.*

1. Länge (Sehnenlänge) des knöchernen Bogens = 33.5 mm. — Länge des lateralen Endstückes = 24.5 mm, des Mittelstückes = 1.7 mm, des medialen Endstückes = 7.3 mm.
2. Verticale Dicke des lateralen Endstückes = 4.1 mm, des Mittelstückes = 1 mm, des medialen Endstückes = 2.1 mm.
3. Sagittale Dicke des lateralen Endstückes (am Augenhöhlenrande) = 3.3 mm, des Mittelstückes = 2.4 mm, des medialen Endstückes = 1.5 mm.
4. Der Bogen überragt (nach vorwärts) den unteren Augenhöhlenrand zwischen 1.2 und 2.5 mm.
5. Der Zwischenraum (zwischen dem Bogen und unterem Augenhöhlenrande) beträgt am lateralen Ende = 4.2 mm, am medialen Ende = 1.4 mm.

b) *Der Hohlweg zwischen der Nasen- und Augenhöhlenöffnung.*

1. Die Breite an der seitlichen Nasenhöhlenöffnung = 5.3 mm, am unteren Augenhöhlenrande = 6.5 mm.
2. Die Länge: die laterale (untere) naso-orbitale Länge = 11.4 mm, die mediale (obere) naso-orbitale Länge = 11.9 mm.
3. Die grösste Tiefe am lateralen naso-orbitalen Rande = 3.1 mm, am medialen naso-orbitalen Rande = 3.3 mm.

*c) Der Spalt zwischen dem rechtsseitigen Stirnfortsatze und rechtsseitigem Nasenbeine.*

1. Die Länge (in verticaler Richtung) = 15 mm.
2. Die Breite (an der Basis des dreieckigen Spaltes, d. h. zwischen dem unteren Rande des rechtsseitigen Nasenbeines und dem medialen Rande des Hohlweges) = 8·4 mm.

*d) Stirnfortsatz des Oberkiefers.*

1. Rechts vom oberen Rande des Hohlweges bis zum oberen Ende = 15·7 mm lang, untere Breite (zwischen dem lateralen Seitenrande der Nasenapertur und der Crista lacrymalis anterior) = 8·8 mm, obere Breite (am oberen Ende des Stirnfortsatzes, zwischen Sutura naso-maxillaris und Crista lacrymalis anterior) = 4·1 mm.
2. Links, Länge vom unteren Ende bis zum oberen Ende der Sutura naso-maxillaris = 26 mm, untere Breite (wie rechts) = 16·5 mm, obere Breite (wie rechts) = 11·2 mm.

*e) Nasenbein.*

1. Rechts, die Länge in der Richtung der Sutura naso-maxillaris = 25·4 mm, entlang der Sutura internasalis = 21·7 mm, die obere Breite (an der Nasenwurzel, entlang der Sutura naso-frontalis) = 5·8 mm, die Breite am Isthmus (engste Stelle) = 9·3 mm, die untere Breite (am oberen Ende der Nasenapertur) = 14·7 mm.
2. Links, die laterale Länge (Sutura naso-maxillaris) = 26·1 mm, obere Breite (wie rechts) = 6·5 mm, Isthmusbreite = 4·4 mm, untere Breite = 12 mm.

Entsprechend der geringeren Breite des verkümmerten rechtsseitigen Stirnfortsatzes ist hier compensatorisch die stärkere Breite des rechtsseitigen Nasenbeines aufgetreten.

*f) Zwickel(Naht)bein zwischen dem rechtsseitigen Stirnfortsatz und Stirnbein.*

1. Länge in verticaler Richtung = 6·7 mm.
2. Grösste Breite (gegen die Mitte des Nahtknochen) = 3·9 mm.

g) *Thränengrube (Fossa sacci lacrymalis).*

1. Rechts, die Länge (in verticaler Richtung) = 15·8 mm, die Breite = 4·6 mm.
2. Links, die Länge (wie rechts) = 12 mm, die Breite = 5·1 mm.

h) *Die Nebenmündung der Thränengrube (in dem Canalis naso-lacrymalis).*

1. Rechts, die Länge (in sagittaler Richtung) = 5·2 mm, die (grösste) Breite (in querer Richtung) = 3·5 mm.
2. Links, sagittaler Durchmesser = 1·5 mm, Querdurchmesser = 1·9 mm.

i) *Der abnorme Sinus orbitalis des rechten Oberkiefers.*

1. Sagittaler Durchmesser = 18·2 mm.
2. Querdurchmesser (in medio-lateraler Richtung) = 13·4 mm.
3. Grösste Tiefe = 15·1 mm.

k) *Neigungsasymmetrien des Nasenrückens und der Nasenhöhlenöffnungsebene.*

1. Neigung des Nasenrückens zur Medianebene des Schädels, rechts = 30·2°, links = 43·5°. Inclinationsasymmetrie des Nasenrückens = 13·3°.
2. Drehung der Nasenhöhlenöffnungsebene um die verticale Axe der Medianebene des Schädels, d. h. ihr *Declinationswinkel* = 15·2°.
3. Drehung der Nasenhöhlenöffnungsebene um die sagittale Axe des Schädels, d. h. ihr *Inclinationswinkel* = 17·3°.

l) *Schaltknochen am Hinterhaupte.*

1. Am hinteren Ende der Pfeilnaht, Länge (Höhe) = 13·5 mm, grösste Breite = 19·2 mm.
2. In der linksseitigen Lambdanaht, Länge (Höhe) = 15·5 mm, Breite = 2·5 mm.
3. In der rechtsseitigen Hälfte der Hinterhauptsschuppe, Länge (Höhe) = 29·5 mm, Breite = 33·4 mm.



### C. Anmerkungen zur kraniometrischen Charakteristik des Schädels.

Das hier mitgeteilte Schema dient lediglich zur allgemeinen Charakteristik der Schädelform, bei welchem nur jene Maasse in Betracht kamen, die verhältnismässig leichter zu ermitteln sind. — Zur Grundebene wurde die „deutsche Horizontale“ genommen. — Diejenigen Maasse, bei welchen Bemerkungen nicht angebracht sind, sind die in der „Frankfurter Verständigung“ vorgeschriebenen Maasse.

1. *Berechnetes Hirngewicht*, mittelst der Formel: *ccm* (Capacität):  $x = 100 : 88 \cdot 21 = 1531 \cdot 66$ ;  $x = 100 : 88 \cdot 21 = 1351 \cdot 08$  gr. Siehe Näheres über die Formel in meinem Lehrbuche: „Grundzüge einer systematischen Kraniometrie etc.“ Stuttgart 1890. S. 78—80.

2. Der *Schmidt'sche Hirnschädelmodulus* ist nichts anderes, als der arithmetische Mittelwert der Länge, Breite und Höhe des Hirnschädels:

$$M = \frac{L+B+H}{3}; \text{ hier } M = \frac{187+133+143}{3} = 154 \cdot 33; \text{ das Schmidt-}$$

$$\text{sche Hirnschädelvolum} = \left( \frac{M \times 11996}{15239} \right)^3 \times 1 \cdot 089 = 1952 \cdot 76.$$

Gruppeneinteilung der Wertgrössen des Modulus und des Volums: *a)* *Kleine Hirnkapseln*: 1. Mod. bis 142, Vol. bis 1530 ccm = *Nannokrania*; 2. Mod. 143—146, Vol. 1540—1630 ccm = *Mikrokrania*; 3. Mod. 147—150, Vol. 1640—1800 ccm = *Submikrokrania*. — *β)* *Mittelgrosse Hirnkapseln*: 4. Mod. 151—154, Vol. 1810—1950 ccm = *Mesomegakra*nia. — *γ)* *Grosse Hirnkapseln*: 5. Mod. 155—158, Vol. 1960—2110 ccm = *Submegakra*nia; 6. Mod. 159—162, Vol. 2120—2270 ccm = *Mega*krania; 7. Mod. von 163 angefangen, Vol. von 2280 ccm an = *Hyper*megakra<sup>n</sup>ia. — Näheres in *Dr. E. Schmidt's* „Kraniologische Untersuchungen“. Arch. f. Anthr. etc. Braunschweig 1880. Bd. XII. S. 29—66 und S. 157—199.

3. Bisher wurden die correlativen Dimensverhältnisse des Gesamtschädels vollends vernachlässigt, wiewohl bei einer unbefangenen Betrachtung des Schädels, namentlich bei einer vergleichenden Untersuchung zwischen Menschen- und Tierschädel einerseits, sowie zwischen

den Schädelformen der verschiedenen Menschenrassen anderseits, die charakteristischen Unterschiede in Bezug auf den ganzen Schädel sofort auffallen müssen. — Sämtliche Schädelformen (ohne Unterkiefer) lassen sich in Bezug auf den Längendurchmesser in folgende 4 Kategorien gruppieren: 1. der Längendurchmesser zieht zwischen der Spitze des Nasenrückens (Rhinion) und Extremum occiput; dies kann nur beim Menschenschädel vorkommen; ebenso wie 2., wo derselbe zwischen der Spitze des unteren Nasenstachels (Akanthion) und Extremum occiput zieht; 3. derselbe zieht zwischen dem Medianpunkt des facialis Alveolarrandes (Prosthion) und Extremum occiput (dieser Fall kommt sowohl beim Menschen- wie Tierschädel vor) und endlich 4. wo der Längendurchmesser vom medialen Endpunkte des einen oder anderen medialen Schneidezahns (Dentale superius) zum Extremum occiput zieht; auch dieser Fall ist beim Menschen- und Tierschädel gemeinschaftlich. — Demnach sind vierlei Typen zu unterscheiden:  $\alpha$ ) der *rhiniale* Typus,  $\beta$ ) der *akanthiale* Typus (diese beiden Typen bilden das Privilegium des Menschenschädels),  $\gamma$ ) der *prosthiale* oder *alveolare* Typus und  $\delta$ ) der *dentale* Typus. — In Bezug auf den Breitendurchmesser sind zwei Kategorien von sämtlichen Schädelformen zu unterscheiden: 1. Der Breitendurchmesser gehört dem Hirnschädel an = *kranialer* Typus (Hirnschädeltypus), ein Privilegium des Menschenschädels; wenn man nämlich bei Tieren die Breite zwischen der rechts- und linksseitigen Crista temporalis — welche Breite mit der eigentlichen Hirnkapsel nichts zu thun hat — ausser Acht lässt. 2. Der Breitendurchmesser gehört dem Gesichtsschädel an = *prosopialer* Typus (Gesichtsschädeltypus); diese Breite drückt dem Schädel den echt tierischen Stempel auf. — In Bezug auf den Höhendurchmesser liegt der tiefste Punkt sowohl beim Menschen- wie Tierschädel am vorderen unteren Rande des Gesichtes (Zahnreihe, oder beim Mangel dieser des Alveolarrandes). — Es kann — aber nur beim Menschenschädel — der tiefste Punkt gelegentlich auch am Opisthion (Medianpunkt des hinteren Randes des Foramen magnum) sowie an der Crista occipitalis externa liegen; dies stellt dann dem *dentalen* und *alveolaren* Typus gegenüber den *opisthialen* und *occipitalen* Typus dar, welcher letzterer Typus wie gesagt nur beim Menschen vorkommen kann. — Da die Lage der Endpunkte der drei Dimensionen je nach der Stellung des

Schädels sich ändert, muss bei Schädelmessungen immer eine gewisse horizontale Grundebene (z. B. wie hier die „deutsche Horizontale“) und eine hierauf verticale Richtungsebene (nämlich in der Medianebene) beibehalten werden.

Bei unserem Schädel zieht der Längendurchmesser vom Zahnrande aus zum Hinterhaupt, er vertritt den dentalen Typus; die Breite ist = die Jochbreite. Beide Maasse bilden eigentlichen Cephal-Index 
$$= \frac{\text{Totale Breite} \times 100}{\text{Totale Länge}} = \frac{137 \times 100}{197} = 69.54, \text{ makrocephal.}$$
 — Die Gruppeneinteilung ist vorläufig dieselbe wie beim Hirnschädel. (Selbstverständlich reicht einerseits die Gruppe der langen Schädel viel weiter unterhalb 70, hingegen die Gruppe der breiten Schädelformen viel weniger über 75, als beim Hirnschädel.)

4. Bei diesem Schädel liegt der tiefste Punkt am unteren Rande des rechts- und linksseitigen medialen Schneidezahnes (würden die Zähne hier fehlen, so wäre das Prosthion der tiefste Punkt des Schädels). — 
$$\frac{\text{Totale Höhe} \times 100}{\text{Totale Länge}} = \frac{162 \times 100}{197} = 82.23.$$
 — Die Gruppeneinteilung vorläufig wie beim Hirnschädel: a) Index bis 69.9 = *Tapinocephalia*; b) von 70 bis 75 = *Mesohypsicephalia*; c) über 75 = *Hypsicephalia*.

$$5. \frac{\text{Totale Breite} \times 100}{\text{Totale Höhe}} = \frac{137 \times 100}{162} = 84.57 = \text{meseurycephal.}$$

Vorläufige Gruppeneinteilung: a) Index bis 79.9 = *Stenocephalia*; b) zwischen 80—84.9 = *Meseurycephalia*; c) von 85 angefangen = *Eurycephalia*.

6. Stellt man — bei Anwendung der horizontalen und verticalen Vergleichsebene — die Schädel in die Norma temporalis auf, so unterscheidet sich der menschliche Typus vom tierischen sofort dadurch, dass bei ihm die Stirn nach vorn, hingegen beim Tier viel weiter nach hinten zu liegen kommt. — Projiciert man den vordersten Punkt der Stirn (Glabella) auf die totale Längsaxe des Schädels, so bildet das Projectionsmaass der Glabella (die Entfernung vom vordersten Punkte der Längsaxe in verticaler Projection) den Zähler des Index.

$$\text{Index} = \frac{\text{Projection der Glabella} \times 100}{\text{Totale Längsaxe}} = \frac{10 \times 100}{197} = 5.08.$$

Vorläufige Einteilung: a) Wertgrösse bis 6·9 = *Prosthometopia*; b) von 7—15 = *Mesoprophometopia*; c) über 15 = *Opisthometopia*.

7. Das verticale Projectionsmaass des hintersten Punktes des Gesichtsschädels (*Hormion* = oberer hinterer Punkt des Pflugscharbeins am Basisphenoidale) auf die Längsaxe, bildet den Zähler in der Formel:  $\frac{\text{Gesichtslänge} \times 100}{\text{Totale Schädellänge}} = \frac{81 \times 100}{197} = 41\cdot12$ . — Vorläufig keine Gruppeneinteilung möglich gewesen, wegen der zu zahlreichen Complicationen in Bezug auf die typische Charakteristik des Menschen- und Tier-schädels.

8. Beim menschlichen Foetusschädel fällt der vordere Rand der äusseren Gehöröffnung bedeutend vor dem Mittelpunkte der Längsaxe des totalen Schädels, nach der Geburt rückt die Gehöröffnung weiter nach hinten, so dass beim Erwachsenen der Vorderrand der Gehöröffnung schon hinter dem Mittelpunkte der Längsaxe fällt, — jedoch noch immer nahe zu diesem. — Beim Tierschädel liegt die Gehöröffnung weit hinter dem Mittelpunkte der Längsaxe.

Index:  $\frac{\text{Verticale Projection des Auriculare} \times 100}{\text{Totale Schädellänge}} = \frac{105 \times 100}{197} = 53\cdot30$

(hier liegt also der Vorderrand der Gehöröffnung nur um 3·3‰ hinter dem Mittelpunkte, was als Merkmal des echt menschlichen Typus aufgefasst werden muss).

9. Ebenso wie die Gehöröffnung, so liegt auch das Foramen magnum beim menschlichen Foetusschädel vor dem Mittelpunkte der totalen Schädellänge, und welches dann nach hinten rückt, so dass beim Erwachsenen der vordere Rand des Foramen magnum bei der grossen Mehrheit der Fälle schon mehr oder weniger hinter dem Mittelpunkte der Längsaxe des Schädels zu liegen kommt. — Beim Tier, und zwar schon bei den Anthropoiden, liegt das Foramen magnum auffallend weiter nach hinten, als beim Menschen, weshalb die Bestimmung der Lage des Foramen magnum behufs der kranimetrischen Charakteristik von grosser Wichtigkeit ist, worauf übrigens schon Daubenton im vorigen Jahrhundert die Aufmerksamkeit gelenkt hat. — Ich nenne die verticale Projection des *Basion* (Medianpunkt des vorderen Randes), die *prae-basiale Länge* oder Projection, diese figurirt als Zähler des Index:

$$\frac{\text{Praebasiale Projection} \times 100}{\text{Totale Schädellänge}} = \frac{97 \times 100}{197} = 49.24. \text{ — Hier liegt also das}$$

Basion noch praecentral, was nur beim Menschen vorkommen kann.

10. Ein höchst wichtiger Unterschied zwischen dem Menschen- und Tierschädel bezieht sich auf die Höhenausdehnung des Gesichtes im Verhältnis zur Totalhöhe des Schädels. — Bei den Tieren überflügelt die Gesichtshöhe die Hirnschädelhöhe; beim Menschen, und zwar in der Foetalperiode, bleibt die Gesichtsschädelhöhe bedeutend unterhalb des Mittelpunktes der Höhenaxe des totalen Schädels. — Nach der Geburt rückt der obere Niveaupunkt des Gesichtsschädels (nämlich das Nasion = Medianpunkt der Nasenwurzel) immer näher zum Mittelpunkt hinauf; er kann denselben erreichen und sogar noch etwas oberhalb zu liegen kommen. Bei Tieren liegt dieser Punkt immer bedeutend oberhalb des Mittelpunktes der Totalhöhe. — Man kann demzufolge sämtliche Schädelformen in zwei Kategorien unterbringen: a) Die Hirnschädelhöhe überwiegt absolut oder ist gleich mit der Gesichtsschädelhöhe = *kranialer* oder *metopialer* = *frontaler* Typus (weil das Vorwiegen des Hirnschädels mit der mächtigeren Entwicklung der Stirn vorhanden ist), dieser Typus kommt als Privilegium dem Menschenschädel zu; b) die Gesichtsschädelhöhe überflügelt diejenige des Hirnschädels = *prosopialer* = *facialer* Typus, der tierische Typus.

$$\text{Index: } \frac{\text{Höhenprojection des Nasion} \times 100}{\text{Totale Schädelhöhe}} = \frac{77 \times 100}{162} = 47.53$$

= *kranialer, metopialer* Typus.

11. Schon Daubenton machte auf den typischen Unterschied zwischen Menschen- und Tierschädel in Bezug auf die Neigung der Ebene des Foramen magnum aufmerksam. — Beim Menschen neigt sich diese Ebene von vorn nach hinten und unten; das *Basion* = (Mittelpunkt des Vorderrandes) liegt höher, das *Opisthion* = (Mittelpunkt des Hinterrandes) tiefer. — Dies kann nur beim Menschenschädel der Fall sein, ich nenne diesen Typus = *anabasial*; es kommen auch beim Menschen Fälle vor, wo das Basion und Opisthion am selben Niveau der Höhe liegen, ja sogar wo das Basion etwas tiefer liegt = *katabasialer* Typus. — Dies letztere, und zwar in einem viel bedeutenderen Grade, kommt bei Tierschädeln vor. — Der *anabasiale* oder *kathopisthiale* Typus ist

echt menschlich, der *katabasiale* oder *anaopisthiale* Typus echt tierisch —

$$\text{Index} = \frac{\text{Höhenprojection des Opisthion} \times 100}{\text{Basion}} = \frac{15 \times 100}{23} = 65.21$$

= *anabasiäl*. — Beim anabasiälen Typus muss der Indexwert unter 100 bleiben, beim katabasiälen Typus ist derselbe grösser als 100, bei gleichem Niveau gerade 100.

12. Da der Mensch vor dem Tiere sich durch das Ueberwiegen des cerebralen Schädels über den faciaalen Schädel auszeichnet, so ist das Krümmungs-, d. h. Sektorenverhältnis zwischen dem Hirn- und Gesichtschädel innerhalb eines ganzen Kreises von grosser Wichtigkeit für die Charakteristik der Schädelform. — Denkt man sich die Medianebene des Gesamtschädels innerhalb eines Kreises gelegen, dessen Mittelpunkt mit dem *Hormion* (hinterer medianer Grenzpunkt zwischen Gesichts- und Hirnschädel = Zusammenstoss des Pflugscharbeines an Basisphenoidale) zusammenfällt und teilt man diesen Kreis in Sektoren, indem man vom *Hormion* zum *Nasion* (vorderer medianer Grenzpunkt zwischen Gesichts- und Hirnschädel) einerseits, sowie vom *Hormion* zum *Basion* (vorderer unterer Grenzpunkt des Hirnschädels) je einen Radius zieht, so zerfällt der ganze Kreis in zwei Sektoren. — a) *Sector cerebraлис* (Hirnschädel-Ausschnitt), umfasst den Winkel zwischen den Radien: *Ho-Na* und *Ho-Ba*, welcher nach hinten sich öffnet; b) *Sector praecerebraлис*, umfasst den entgegengesetzten, also nach vorn sich öffnenden Winkel. — Beim Menschen bildet der *Sector cerebraлис* den grösseren und der *Sector praecerebraлис* den kleineren Winkel; beim Tier ist die Sache umgekehrt. — Bei unserem Schädel ist der Winkel des *Sector cerebraлис* =  $202^{\circ}$ , somit derjenige des *Sector praecerebraлис* =  $158^{\circ}$  ( $158^{\circ} + 202^{\circ} = 360^{\circ}$ ). Gruppeneinteilung:  $\alpha$ ) Die Winkelgrösse des *Sector cerebraлис* bis  $163^{\circ}$  = *Mikropanencephalia*;  $\beta$ ) von  $163.1^{\circ}$ — $185.5^{\circ}$  = *Mesopanencephalia*;  $\gamma$ ) von  $185.6^{\circ}$ — $206^{\circ}$  = *Makropanencephalia*. (Siehe Näheres in Dr. Lissauer's: „Untersuchungen über die sagittale Krümmung des Schädels etc.“ Arch. f. Anthr. Bd. XV. Supplement. Braunschweig. 1885. S. 9—120, sowie in meiner Abhandlung: „Ueber den Schädel eines jungen Gorilla“ in dieser Monatsschrift f. Anat. u. Phys. 1887. Bd. IV. Heft 4 u. folg.)

13. Der *Sector praecerebraлис* zerfällt in zwei Hauptteilsectoren:

a) in den Sector facialis, welcher den Winkel zwischen den beiden Grenzradialen des Gesichtsschädels: *Na—Ho* und *Ho—St* (*St* = *Staphylion*, Spitze des hinteren Nasenstachels) umgreift; und b) in den Sector nasopharyngealis, zwischen den Radialen: *St—Ho* und *Ho—Ba*, dieser Sector zeigt die Grösse der Rachenklüft (*Chasma*) an. — Gruppeneinteilung: α) Winkelgrösse bis  $93.9^{\circ}$  = *Stenochasmia*; β) zwischen  $94^{\circ}$ — $113.9^{\circ}$  = *Leptochasmia*; γ) zwischen  $114^{\circ}$ — $133.9^{\circ}$  = *Makrochasmia*; δ) von  $134^{\circ}$  angefangen *Eurychasmia*. — Bei unserem Schädel ist der Sector nasopharyngealis =  $105^{\circ}$  = *leptochasmial*. — Näheres, wie vorhin sub 12. —

14. In Bezug auf das Höhenbreitenverhältnis des Hirnschädels muss bemerkt werden, dass bei den Tieren im Allgemeinen die Hirnschädelbreite die Hirnschädelhöhe übertrifft, eben deshalb muss die Hirnschädelbreite auch beim Menschenschädel (wo aber bald die Breite, bald die Höhe grösser ist) zum Vergleichsmaassstabe genommen werden.

Der Index ist also: 
$$\frac{\text{Höhe} \times 100}{\text{Breite}} = \frac{143 \times 100}{133} = 107.52 = \textit{stenokran}$$

(*Stenokranie* ist echt menschlich typisch). Gruppeneinteilung: a) *Stenokrania*, Index über 100 (Höhe übertrifft die Breite); b) *Meseurykrania*, Index zwischen 100—95 und c) *Eurykrania*, Index unter 95.

15. Die Längensaxe, d. h. die sagittale Ausbreitung des Obergesichtes kann beim Menschen zwischen folgenden anatomischen Messpunkten verlaufen: 1. zwischen Rhinion und Hormion = *rhinoprosopialer* Typus; 2. zwischen Akanthion und Hormion = *akanthoprosopialer* Typus; 3. zwischen Prosthion und Hormion = *prosthoprosopialer* = *alveolarer* Typus und 4. zwischen Dentale superius und Hormion = *dentaler* Typus.

— Nur diese zwei letzteren Typen kommen bei Tierschädeln vor. Bei unserem Schädel verläuft die grösste Länge zwischen Dentale superius und Hormion = *dentaler* Typus. — Index = 
$$\frac{\text{Obergesichtslänge} \times 100}{\text{Jochbreite}} = \frac{81 \times 100}{137} = 59.12.$$
 Ich theile vorläufig die Indexwerte in folgende Gruppen:

a) Indexwert bis 69.9 = *dentale Brachyprosopia*; b) von 70—74.9 = *dentale Mesomakroprosopia*; c) von 75 angefangen *dentale Makroprosopia*.

16. Index = 
$$\frac{\text{Obergesichtslänge} \times 100}{\text{Maxillarbreite}} = \frac{81 \times 100}{97.1} = 83.42.$$
 —

Vorläufige Gruppeneinteilung: a) Indexwert bis 84.9 = *maxillare*

*Brachyprosopia*; b) zwischen 85—89·9 = *maxillare Mesomakroprosopia*;  
c) von 90 angefangen = *maxillare Makroprosopia*.

$$17. \text{ Index} = \frac{\text{Obergesichtshöhe} \times 100}{\text{Obergesichtslänge}} = \frac{77 \times 100}{81} = 95\cdot06. -$$

Vorläufige Gruppeneinteilung: a) Indexwert bis 94·9 = *Tapinprosopia*;  
b) zwischen 95—99·9 = *Mesohypsiprosopia*; c) von 100 angefangen  
= *Hypsiprosopia*.

$$18. \text{ Der Index nach der „Frankfurter Verständigung“} \\ = \frac{\text{Obergesichtshöhe} \times 100}{\text{Gesichtsbreite}}$$

Die Indexwerte sind nach dieser Verständigung in zwei Gruppen geteilt:  
a) Indexwert bis 50 = breite Obergesichter; b) Indexwert über 50  
= schmale Obergesichter. — Da bei einem Indexwert = 50 die zygoma-  
maxillare Obergesichtsbreite doppelt so gross sein müsste

$$\left( \text{z. B. } \frac{50 \times 100}{100} = 50 \right),$$

dieser Fall aber beim normal gebauten erwachsenen Menschen gewiss  
nur ausnahmsweise auftritt (auch bei menschlichen Foetusschädeln, wo  
die Gesichtshöhe doch noch wenig entwickelt ist, beträgt die Ober-  
gesichtshöhe in den überaus meisten Fällen noch immer etwas mehr,  
als die Hälfte der Zygomaxillarbrette), kann die Indexzahl = 50 nicht  
als Grenzwert zwischen den zwei Gruppen dienen. — Ein Grenzwert  
zwischen zwei gegenseitig extremen Gruppen („breite“, „schmale“  
Obergesichter) kann nur ein Mittelwert sein; ein wahrer Mittelwert  
kann aber bei der sogen. „zufälligen“ Natur der Schädelform nur ein  
solcher sein, welcher „ceteris paribus“ am häufigsten vorkommt. —  
Nach meinen diesbezüglichen Erfahrungen teile ich diesen Index vor-  
läufig in folgende Gruppen: a) Indexwert bis 74·9 = *zygomaxillare*  
*Euryprosopia* des Obergesichtes; b) zwischen 75—79·5 = *zygomaxillare*  
*Meseuryprosopia* des Obergesichtes; c) von 80 angefangen = *zygo-*  
*maxillare Stenoprosopia* des Obergesichtes. — Bei diesem Schädel ist  
der Index =  $\frac{77 \times 100}{97\cdot1} = 79\cdot30 = \text{zygomaxillare Meseuryprosopia}.$

$$19. \text{ Index} = \frac{77 \times 100}{137} = 56\cdot20 = \text{jugale Euryprosopia des Ober-}$$

gesichtes. Vorläufige Gruppeneinteilung wie vorhin.



20. Wichtig ist das Verhältnis zwischen der kleinsten Stirnbreite und der kleinsten temporalen Keilbeinflügel-(Alisphenoidale-)breite. — Die Hirnkapsel wird hinter der lateralen Umrandung der beiderseitigen Augenhöhlenöffnungen durch die Wirkung des Schläfenmuskels eingeschnürt. Diese Einschnürung (*Krotaphostenosis cranii*) ist beim Tiereschädel unvergleichlich viel auffallender als beim Menschenschädel. — Bisher wurde dieser typische Unterschied zwischen beiderlei Schädelformen kranimetrisch nicht in Betracht gezogen. — Bei dieser temporalen Einschnürung der Hirnkapsel müssen zweierlei Momente beachtet werden. Einerseits die Verminderung der Breite der Hirnkapsel in Bezug auf die kleinste Stirnbreite.

$$\text{Index} = \frac{\text{Kleinste temporale Alisphenoidalbreite} \times 100}{\text{Kleinste Stirnbreite}} \\ = \text{Fronto-Alisphenoidalindex},$$

und zweitens die Verminderung der Hirnkapselbreite in Bezug auf die Ausweitung der Jochbogen:

$$\text{Index} = \frac{\text{Kleinste temporale Alisphenoidalbreite} \times 100}{\text{Jochbreite}} \\ = \text{Iugo-Alisphenoidalindex}.$$

Dieser letztere Index giebt uns eigentlich den Maassstab zur Beurteilung der krotaphitischen Einschnürung in die Hand, weshalb ich denselben auch als den *Krotaphostenosisindex* bezeichne. — Gruppeneinteilung dieses letzteren Index: 1. *Theroider Typus*, Indexwert bis 50; 2. *Anthropinischer Typus* von 50 angefangen, und zwar: a) Indexwert zwischen 50 und 59·9 = *Polykrotaphostenosis*, b) zwischen 60—79·9 = *Mesokrotaphostenosis*, c) von 80 angefangen = *Oligokrotaphostenosis*. — Bei diesem Schädel ist der Iugo-Alisphenoidalindex, d. h. *Krotaphostenosisindex* =  $\frac{82 \times 100}{137} = 59·85 = \text{polykrotaphostenotisch}$ .

21. In Bezug auf diesen Index muss ich den Leser auf meine Abhandlung: „Ueber den Yézoer und Sachaliner Ainoschädel etc.“ (Arch. f. Anthr. Bd. XVIII. Braunschweig 1888. S. 33—37) verweisen.

22. Der echt menschliche Typus unterscheidet sich vom tierischen Typus dadurch, dass, während beim Menschen die Hirnschädelbreite

die grössere ist, beim Tier entgegengesetzt die Jochbreite grösser ist als die Hirnschädelbreite. — Nun weil eben hierdurch der Vergleichsmaassstab gegeben ist, muss die Hirnschädelbreite im Index zum Nenner genommen werden.  $Iugo-Parietalindex = \frac{\text{Jochbreite} \times 100}{\text{Hirnschädelbreite}}$  bei diesem

Schädel  $= \frac{137 \times 100}{133} = 103.01 = \textit{Therozygia}$ . — Ich unterscheide vor-

läufig die folgenden Gruppen: a) Indexwert kleiner als 80 = *Stenozygia*; b) zwischen 80—89.9 = *Mesozygia*; c) zwischen 90—99.9 = *Euryzygia* und d) Indexwert über 100 = *Therozygia* (s. Näheres in meiner Abhandlung „Ueber den Yézoer etc.“ a. a. O. S. 76—89).

23. Ein charakteristischer Unterschied zwischen dem Menschen- und Affenschädel besteht in der auffallenden kleinen Interorbitalbreite beim Affenschädel. — Index  $= \frac{\text{Kleinste Interorbitalbreite} \times 100}{\text{Grösste orbitale Ectoorbitalbreite}}$ , bei

diesem Schädel  $= \frac{19.5 \times 100}{102.5} = 19.02 = \textit{eurymesotoisch}$  (das Nähere in

meiner Abhandlung „Ueber den Schädel eines jungen Gorilla“ in dieser Monatschrift 1887. Bd. IV. Heft IV).

24. Die Schwierigkeiten bei der Bestimmung der Längen-(Tiefen-)axe der Augenhöhlen beziehen sich hauptsächlich auf die Schwierigkeit der Bestimmung des Mittelpunktes der Oeffnungsebene des Foramen opticum. Erstens ist diese Oeffnung nicht gleichförmig scharf umrandet, zweitens hat sie eine (in verticaler und sagittaler Axe) schiefe Richtung. — Um die Tiefenaxe auch ohne besondere Instrumente (Orbitometer) bestimmen zu können, bin ich nach vielen Controlversuchen zu folgendem Verfahren gelangt. Man zeichnet in verticaler wie transversaler Richtung zwei—zwei einander entgegenliegende Punkte an der Umrandung des Foramen opticum an und ebenso auf der facialem Umrandung der Augenhöhlenöffnung. Man bestimmt die Entfernung zwischen den correspondierenden Punkten der zweierlei Oeffnungsränder mittelst eines viereckigen dünnen (unbiegsamen) Stabes, wodurch man vier Längenmaasse bekommt. — Man addirt diese vier Maasse und dividirt ihre Summe durch die Zahl vier, wodurch der arithmetische Mittelwert erhalten wird. — In sehr vielen Fällen kann das Längenmaass der medialen Wand wegen ihrer Hervorwölbung

gegen die Lichtung der Augenhöhle nicht auf diese Weise gemessen werden; in diesen Fällen vertauscht man die transversalen Messpunkte des Foramen opticum, indem man die Länge vom medialen Randpunkte des Foramen opticum zum lateralen Randpunkte der Augenhöhlenöffnung und vice versa die Länge vom lateralen Randpunkte des Foramen opticum zum medialen Randpunkte der Augenhöhlenöffnung bestimmt. — Das übrige Verfahren bleibt unverändert. — Dieses Verfahren ist viel genauer, als wenn man die vier Längenmaasse nur von einem einzigen Randpunkte des Foramen opticum bestimmt und differiert sehr wenig (nur innerhalb einer Einheit eines Millimeters) von der sehr complicierten Tiefenaxenbestimmung, bei welchem der Mittelpunkt der Oeffnungsebene des Foramen opticum (mittels des Orbitometers) genommen wird. — Bei diesem Schädel ist rechts die mediale Länge der Orbita = 43 mm, die laterale Länge = 51·4 mm, die obere Länge = 53 mm, die untere Länge = 50·2 mm. — Die Längenaxe (Tiefenaxe) der rechtsseitigen Orbita ist demnach

$$= \frac{43 + 51\cdot4 + 53 + 50\cdot2}{4} = \frac{197\cdot6}{4} = 49\cdot4 \text{ mm.}$$

Links ist die mediale Länge = 45·2 mm, die laterale Länge = 51·3 mm, die obere Länge = 55·3 mm, die untere Länge = 56·2 mm, somit beträgt die Längenaxe der linksseitigen Orbita

$$= \frac{45\cdot2 + 51\cdot3 + 55\cdot3 + 56\cdot2}{4} = \frac{208}{4} = 52 \text{ mm.}$$

Ebenso wie wir die Längenaxe wegen der windschiefen Stellung der Oeffnungsebenen aus dem Mittelwerte von beiden (verticalen und transversalen) Axen bestimmen, gerade so muss auch das Maassverhältnis der Längenaxe zu beiden Axen (Höhe, Breite) der Orbitalöffnung bestimmt werden. — Wir werden demnach zwei Längenindices untersuchen: 1. den Längenbreitenindex =  $\frac{\text{Breite der Orbita} \times 100}{\text{Längenaxe der Orbita}}$  und

2. den Längenhöhenindex =  $\frac{\text{Höhe der Orbita} \times 100}{\text{Längenaxe der Orbita}}$ . — Bei diesem

Schädel ist der Längenbreitenindex rechts =  $\frac{43 \times 100}{49\cdot4} = 87\cdot04$ ,

links =  $\frac{40\cdot8 \times 100}{52} = 78\cdot46$ . Der Längenhöhenindex ist rechts

$$= \frac{37 \times 100}{49.4} = 74.89, \text{ links } = \frac{33.7 \times 100}{52} = 64.80. \quad \text{— Ich teile vorläufig nur den Längenhöhenindex der Orbita in folgende Gruppen:}$$

a) Indexwert von 80 angefangen = *Abathekonchia* ( $\acute{\alpha}\beta\alpha\theta\acute{\iota}\varsigma$  = un-tief-seicht); b) *Mesobathykonchia* ( $\beta\alpha\theta\acute{\iota}\varsigma$  = tief). — Index von 79.9–75; c) *Bathykonchia* unterhalb 75. — Bei unserem Schädel ist die rechte Augenhöhle viel weniger bathykonch (Längenhöhenindex = 74.89, beinahe mesobathykonch) als die linke Augenhöhle (Längenhöhenindex = 64.80).

25. Für den knöchernen Schädel ist das Höhenbreitenverhältnis der Nasenapertur von grosser Wichtigkeit, weshalb ich den Nasenaperturindex oder den Index der *Rhinopie* ( $\rho\acute{\alpha}\rho\eta$  = die Oeffnung) bestimme: =  $\frac{\text{Breite der Apertur} \times 100}{\text{Höhe der Apertur}}$ . — Vorläufige Gruppeneinteilung:

a) Indexwert unterhalb 60 = *Stenorrhinopia*; b) zwischen 60–69.9 = *Meseuryrrhinopia*; c) zwischen 70–90 = *Euryrrhinopia*; d) über 90 = *Hypereuryrrhinopia*. — Bei diesem Schädel =  $\frac{26.5 \times 100}{26} = 101.92$  = *hypereuryrrhinop*.

26. Die Nasenhöhlenlänge wird zwischen dem unteren vorderen und hinteren Nasenstachel (zwischen Akanthion und Staphylion) gemessen. Index =  $\frac{\text{Nasenhöhe} \times 100}{\text{Nasenhöhlenlänge}} = \frac{45.1 \times 100}{49} = 92.05$ .

27. Die Dimensionsverhältnisse der Choanen sind ebenso charakteristisch für die Schädelform, wie diejenigen der Apertura nasi. — Im Allgemeinen scheint eine Correlation zwischen dem Höhenbreitenverhältnisse der Choanen und Apertura nasi darin zu bestehen, dass, wenn die Höhendimension der Apertura nasi die Breitendimension übertrifft, dies auch bei den Choanen der Fall ist. — Jedoch kommen bei den Tieren hiervon sehr viele merkwürdige Abweichungen vor. — Bei Tieren sind geradezu extreme Fälle nach beiden Richtungen hin zu beobachten; beim Menschen Schädel (da wir es hier nur mit einer einzigen Species zu thun haben) sind die Abweichungen viel beschränkter. Bei diesem Schädel ist die Choanenbreite = 29.2 mm, also grösser als die Choanenhöhe = 28.5 mm (ebenso wie auch die Nasenapertur etwas breiter = 26.5 mm war als die Nasenaperturhöhe = 26 mm). —

Wenn wir den Choanenindex mit demjenigen der Nasenapertur conform nehmen:  $\frac{\text{Choanenbreite} \times 100}{\text{Choanenhöhle}} = \frac{29.2 \times 100}{28.5}$ , so ist dieser Index = 102.46 = *hypereurychoan.* — Vorläufige Gruppeneinteilung: a) Indexwert über 100 = *Hypereurychoania*; b) zwischen 99.9—95 = *Eurychoania*; c) zwischen 94.9—90 = *Meseurychoania* und d) unterhalb 90 = *Stenochaoania*.

28. Der menschliche Gaumen ist im Allgemeinen viel gewölbter (tiefer) als der tierische. — Da das Maass der Tiefe des Gaumens immer kleiner ist, als die Breite und die Länge des Gaumens, so muss bei den zwei Indices die Gaumentiefe als Zähler figurieren. —

1. Gaumentiefen-Gaumenbreitenindex =  $\frac{\text{Gaumentiefe} \times 100}{\text{Gaumenbreite}}$ , bei diesem Schädel =  $\frac{14.9 \times 100}{42} = 35.48$ ; 2. Gaumentiefen-Gaumenlängenindex

=  $\frac{\text{Gaumentiefe} \times 100}{\text{Gaumenlänge}}$ , bei diesem Schädel =  $\frac{14.9 \times 100}{55.8} = 26.70$ . —

Vorläufige Gruppeneinteilung für den 1. Index: a) Indexwert unter 20 = *Homalostaphylinia* (ὄμαλος = flach); b) zwischen 20—24.9 = *Mesobathystaphylinia*; c) von 25 angefangen = *Bathystaphylinia*.

29. Index =  $\frac{\text{Breite des Foramen magnum} \times 100}{\text{Länge des Foramen magnum}}$ , bei diesem Schädel =  $\frac{30.3 \times 100}{45.5} = 66.59$ . — Gruppeneinteilung: a) Indexwert unter 70 = *Makroopia* (ὄρη = Oeffnung); b) zwischen 70—74.9 = *Mesobrachyopia*; c) über 75 = *Brachyopia*. — Bei diesem Schädel zeichnet sich das Foramen magnum durch seine ganz ausserordentliche Grösse aus, die Länge beträgt = 45.5 mm (die Breite = 30.3 mm).

Budapest, den 14. Juni 1896.

(Anthropologisches Museum.)

Aus dem histologischen Laboratorium der Kaiserlichen Universität zu Tomsk  
(West-Sibirien).

---

**Ueber die Nervenendigungen  
in den Labdrüsen des Magens bei Wirbeltieren<sup>1)</sup>**

von

**Dr. K. A. Kytmanow.**

---

Mitgeteilt von *Prof. A. E. Smirnow.*

---

(Vorläufige Mitteilung.)

---

(Mit Taf. XX.)

---

Die Nerven, welche sich in der Schleimhaut des Magens der Säugetiere ausbreiten, nehmen ihren Anfang aus dem Meissner'schen Geflecht und bilden ihrerseits wiederum zwei Geflechte: das eine — unter den Labdrüsen, das andere — zwischen den genannten Drüsen und unter dem Epithelium der Magenschleimhaut. Die Nerven des Zwischendrüsen-Geflechtes bestehen aus marklosen, oft varicösen Nervenfasern mit geringfügiger Zumengung von markhaltigen Fasern. Im Verlaufe dieses letzteren Geflechtes begegnet man kleinen multipolaren Nervenzellen, von denen einige dem Anscheine nach zu den Labdrüsen, welche sie mit ihren Fortsätzen umfassen, in sehr inniger Beziehung stehen (s. Fig. 1). Diese Nervenzellen sind denjenigen sehr ähnlich, welche von R. y Cajal als in dem Pankreas und in den anderen Orten und von Prof. A. S. Dogiel als in dem Gebiete des Auerbach'schen und des Meissner'schen Plexus vorhanden beschrieben worden sind. Sie

---

<sup>1)</sup> Dieser Aufsatz wurde in der Versammlung der Gesellschaft der Naturforscher und Aerzte bei der Kaiserl. Universität zu Tomsk am 10./22. Mai 1896 verlesen.

liegen nach aussen von der Membrana propria der Drüsen und legen sich derselben sowohl mit ihrem Körper wie mit ihren Fortsätzen dicht an. Von dem zwischen den Drüsen belegenen Geflecht erstrecken sich feine, häufig varicöse Nervenfasern, welche die Membrana propria der Drüsen umfassen und auf derselben ein unregelmässiges, breitmäschiges Geflecht bilden (Fig. 1). Von den Nervenfasern des soeben genannten Geflechtes gehen zahlreiche feine Nervenzweige aus, welche die Membrana propria der entsprechenden Labdrüse durchbohren. Diese feinen, varicösen Fibræ perforantes erscheinen, nachdem sie durch die Membrana propria der Drüsen hindurchgedrungen, in ihrem ferneren Verlauf als Intraepithelialnerven der Drüsenzellen. Diese intraepithelialen, varicösen Nervenfasern verlaufen bald eine mehr oder weniger beträchtliche Strecke weit zwischen der Membrana propria und der äusseren Oberfläche der Drüsenzellen, bald lagern sie sich sogleich nach dem Durchbohren der Membrana propria zwischen den Seitenoberflächen der angrenzenden Drüsenzellen. Wie in diesem so in jenem Falle teilen sie sich wiederholt in kurze Zweige und endigen frei auf der Oberfläche sowohl der Haupt- als auch der Belegzellen. An den Präparaten, die nach der von Prof. A. E. Smirnow veränderten C. Golgi'schen Methode bearbeitet worden sind, färben sich die Nerven des Zwischen-drüsen-Geflechtes durch Chromsilbersalz, wie zum Teil die beiliegenden Abbildungen (Fig. 1 u. 2) zeigen, stets sehr intensiv, während die Fibræ perforantes und die intracellularen Nervenzweige mit ihren freien Endigungen auf der Oberfläche der Drüsenzellen nur in verhältnismässig seltenen Fällen tingiert erscheinen. In Fig. 3 ist der Querdurchschnitt der Labdrüse eines Hundes (*Canis familiaris*) und in Fig. 2 der Längsschnitt der Labdrüse einer Katze (*Felis domestica*) abgebildet; auf beiden Zeichnungen sind bei der Betrachtung durch Reichert's Mikroskop Obj. 8a, Ocul. 3 unter anderem hie und da die Abschnitte der pericellularen Nervegebilde sichtbar. Bei Behandlung der Objecte mit Methylenblau nach P. Ehrlich'scher Methode wurden bessere Resultate hinsichtlich der Färbung der Nervenendgebilde auf den Zellen der Labdrüsen erzielt. Dem hochverehrten Herrn Prof. K. A. Arnstein gebührt durchaus das Verdienst, mit Hülfe der erwähnten Ehrlich'schen Färbemethode die Nervenendigungen auf den secretorischen Zellen der

drei grossen paarigen Speicheldrüsen, der Pankreasdrüse, der Schweissdrüsen und zum Teil der Meibom'schen und Milchdrüsen entdeckt zu haben. Dieser Gelehrte hat die früheren schwankenden histologischen Thatsachen betreffs der Nervenendigungen in radicaler Weise durch neue Untersuchungen berichtigt und vervollständigt. Prof. Nawalichin und Stud. Kytmanow erkennen eine äusserst innige Verbindung der Nerven mit den Zellen der Labdrüsen an. Genannte Herren sind der Meinung, dass die marklosen Nervenfasérchen in das Innere der Drüsenzellen eindringen und dort in Art von körnigen Gebilden („corolla“) in der Weise endigen, wie sie dieses hinsichtlich der secretorischen Zellen der Speicheldrüsen beschrieben haben. Vor nicht langer Zeit (1892) ist Erik Müller, welcher die Nerven des Magendarmkanales nach Golgi'scher Methode imprägnierte, zu einem anderen Resultate gelangt; seiner Meinung nach endigen die Drüsenerven des Magendarmkanales in enger Nachbarschaft von den Drüsenelementen, aber ein Hineindringen der Nerven zwischen die Zellen oder in das Innere derselben hat er niemals mit Sicherheit beobachten können. — Wir haben uns bemüht, diese nach der Golgi'schen Methode erlangten Thatsachen mit Hülfe der Behandlung mit Goldchloridlösung und durch Methylenblaufärbung zu vervollständigen. Die Behandlung mit Goldchloridlösung hat bis jetzt nicht dazu beigetragen, die Frage über die Nervenendigungen aufzuklären, aber die Färbung durch Methylenblau führte namentlich bei isolierten Präparaten zu Resultaten, welche aus Fig. 4a und Fig. 4b, die bei starker Vergrösserung (C. Reichert's Mikroskop Ocul. 12, Obj.  $\frac{1}{20}$ ) aufgenommen sind, klar hervortreten. In Fig. 4a ist eine isolierte Hauptzelle aus dem Magen einer Katze dargestellt; das an die Zelle herantretende Nervenfasérchen umstrickt die Zelle und zerfällt zugleich in einzelne Zweige, die in rundlichen Verdickungen frei endigen. In Fig. 4b ist eine Belegzelle der Labdrüse desselben Tieres abgebildet; zu ihr treten zwei varicöse Nervenfasérchen heran, welche sich auf der Oberfläche der Zelle verzweigen und in Verdickungen frei endigen, indem sie traubenförmige oder blattförmige Figuren bilden. Die beschriebenen Endigungen auf den Haupt- und Belegzellen liegen, wie wir uns überzeugt haben, auf der Oberfläche des Zellkörpers und dringen nicht in das Innere desselben ein. Die



irkung der Nerven auf das Protoplasma erfolgt wahrscheinlich auch er mittelst Contacts. Bei Isolierung der Zellen der Labdrüsen von ugetieren lässt sich sehr selten die Verbindung der pericellulären rvenendigungen mit den entsprechenden Nerven, welche den Anfang diesen Endigungen gegeben haben, beobachten, aber dennoch er- eint eine solche Verbindung als einer der Hauptstützpunkte bei urteilung der Nervennatur der von uns beschriebenen Endigungen. i unseren Untersuchungen hatten wir stets dieses Ziel im Auge und o mehr, als die Körnchen des Protoplasma der Hauptzellen, vor- hmlich aber desjenigen der Belegzellen, durch Methylenblau nicht ten gefärbt werden. Die Hauptzelle oder eine Belegzelle mit den an herantretenden Nerven und deren Endigungen vor uns habend, lang es uns, unter vorsichtigem und sorgfältigem Klopfen mit der del auf das Deckgläschen einen Teil und zuweilen sogar das ganze rvenendgebilde im Verein mit seinem Nervenfäserchen herabzuziehen, bei die entsprechende Zelle als ein Ganzes unverändert verblieb. ter Anwendung der Golgi'schen Methode imprägniert sich bei den legzellen auch sehr deutlich das Kanälchensystem, welches das nere derselben durchsetzt und das in einem feinen Stiel heraustritt, elcher zwischen den Seitenoberflächen der benachbarten Belegzellen legen ist und sich direct in dem mittleren Hauptabzugskanal der bdrüse fortsetzt; hierdurch bestätigen wir die von Erik Müller und lann von Golgi entdeckte bekannte Thatsache [Fig 5<sup>1)</sup>]. Zum hluss erlauben wir uns eines alten Fundes des hochverehrten be- hmten Gelehrten A. v. Kölliker Erwähnung zu thun: unter An- ndung der Golgi'schen Methode färben sich die glatten Muskeln, elche zwischen den Drüsengruppen und den einzelnen Drüsen gelegen d, sehr deutlich.

Tomsk, im Mai 1896.

---

<sup>1)</sup> 18 Stunden nach Fütterung des Tieres (Ratte).

### Citierte Litteratur.

1. Prof. C. Arnstein, Zur Morphologie der secretorischen Nervenapparate. Anat. Anzeiger. 4. Februar 1895. Bd. X. Nr. 13.
2. Prof. A. S. Dogiel, Zur Frage über die Ganglien der Darmgeflechte bei den Säugetieren. Ebenda. 1. April 1895. Bd. X. Nr. 16.
3. Prof. Dr. P. Ehrlich, Ueber die Methylenblaureaction der lebenden Nervensubstanz. Deutsche Medicinische Wochenschrift. 1886. Nr. 4.
4. Prof. Camillo Golgi, Untersuchungen über den feineren Bau des centralen und peripherischen Nervensystems. Uebersetzung von Dr. R. Teuscher. Jena 1894.
5. Prof. A. von Koelliker, a) Verhandlungen der physical.-medizinischen Gesellschaft zu Würzburg. 1854. Bd. IV. — b) Handbuch der Gewebelehre. 1867.
6. Prof. Erik Müller, Zur Kenntnis der Ausbreitung und Endigungsweise der Magen-, Darm- und Pankreas-Nerven. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. XL.
7. Nawalichin und Kytmanoff, Archives Slaves de Biologie. 1886.
8. R. y Cajal, Neue Darstellung vom histologischen Bau des Centralnervensystems. Archiv f. Anatomie u. Physiologie. Anat. Abt. 1893. Heft 5 u. 6.
9. Dr. A. E. Smirnow, Ueber freie Nervenendigungen im Epithel des Regenwurms. Anat. Anzeiger. 1894. Bd. IX. Nr. 18.

# Referate

VON

W. Krause.

1. Spalteholz, *Handatlas der Anatomie des Menschen* in 750 theils farbigen Abbildungen mit Text. Mit Unterstützung von W. His. 8. Bd. I. Abt. 2. 1896. S. Hirzel. S. 177—235. Fig. 228—280.

Die erste Abtheilung dieses vortrefflichen Werkes wurde bereits früher (diese Zeitschrift. 1896. Bd. XIII. H. 2. S. 87) besprochen. Das vorliegende Heft enthält die Syndesmologie und die Gelenke, soweit erstere nicht schon in der ersten Lieferung Platz gefunden hatten. Die durch einfache und mehrfache *Autotypie* dargestellten Figuren zeichnen sich durch künstlerische Ausführung, Naturwahrheit und instructive Auswahl in gleicher Weise aus. So bildet der Atlas nebst seinem gleitenden Text ein nicht nur dem Auge gefälliges, sondern zugleich ein äusserst praktisches Hilfsmittel, um das an sich schwierige Studium der Anatomie zu erleichtern. Zuzufolge der streng befolgten neuen Baseler anatomischen Nomenclatur wird dieses wertvolle Hilfsmittel ohne Zweifel die älteren, von der Zeit überholten Handatlanten sehr bald aus dem Felde schlagen. — Die Myologie und Angiologie sollen im nächsten Herbst resp. Winter erscheinen.

Ref. benutzt diese Gelegenheit, um ein paar Irrthümer zu beseitigen, in die Ref. bei seinen früheren Erörterungen verfallen war. Zunächst hat Ref. sich überzeugt, dass die in die frühere Lieferung aufgenommenen Ausdrücke: *Facies infratemporalis alae magnae*, *Sulcus arteriae meningae mediae oss. temporalis*, *Facies articularis fibularis tibiae* in der That kaum zu entbehrende Verbesserungen der Baseler anatomischen Nomenclatur darstellen. Die *Ala magna* hat in letzterer die *Facies temporalis*, aber keine *Lamina triangularis* mehr; die untere Fläche der letzteren kann nicht wohl in die *Facies temporalis* einbezogen werden. Die *Ala squamosa oss. temporalis* hat einen *Sulcus arteriae temporalis mediae*, während der *Sulcus arteriosus* für die *A. meningea media* auffallender und deutlicher, aber nicht besonders benannt ist. Als *Facies articularis superior tibiae* wird man naturgemäss die Gelenkoberfläche der Condylen ansehen müssen, also fehlte die *Facies articularis fibularis*. — Endlich sind die Gelenke keineswegs ganz weglassen, wie Ref. (Arch. f. pathol. Anat. 1895. Bd. CXLII. S. 559 und Jahresbericht über die Fortschritte der Anatomie für 1895 S. 15) aus Missverständnis angenommen hatte, sondern in dem jetzt vorliegenden Hefte im Gegentheil sehr sorgfältig be-

handelt und durch Abbildungen schöner Gelenkdurchschnitte erläutert. Auch sind die Architecturverhältnisse der Spongiosa, die Ref. (Jahresbericht l. c. S. 13) vermisst hatte, jetzt auf mehreren Blättern erläutert. — Ohne Zweifel wird dieses Denkmal deutschen Fleisses und anatomischer Genauigkeit sich für Unterrichtszwecke in hohem Grade nützlich erweisen.

C. Toldt, *Anatomischer Atlas für Studierende und Aerzte*, unter Mitwirkung von A. Dalla Rosa. Gr. Octav. Wien. Urban & Schwarzenberg. 1896. Dritte Liefg. Bänderlehre. S. 164—256. Fig. 378—486. Vierte Liefg. Muskellehre. S. 260—383. Fig. 487 bis 616.

Der 1. und 2. Lieferung dieses vortrefflichen Atlas (s. diese Monatsschrift 1896. Bd. XIII. H. 1. S. 39) sind die 3. und 4. rasch gefolgt, alles selbstverständlich auf Grundlage der Baseler anatomischen Litteratur. Der Bänderlehre ist ein gemeinschaftliches Register auch für die Knochenlehre beigegeben, die 4. Lieferung enthält ein solches für die Muskeln. Während in den ersten drei Lieferungen keine Farben verwendet waren, sind die Muskeln durch einen natürlichen braunen Ton hervorgehoben. Ref. hat dem in der früheren Anzeige Gesagten nichts Erhebliches hinzuzufügen, doch mag erwähnt werden, dass das Os palatinum und einige andere Gesichtsknochen bereits in der 2. Lieferung enthalten sind. Einige kleine Irrtümer, die in der Figurenbezeichnung bei Handhabung einer neuen Nomenclatur so leicht mit unterlaufen, sind berichtigt. In der Muskellehre ist dem Ref. die Figur 487, die Abbildung einer stark vergrößerten quergestreiften Muskelfaser aufgefallen: man sieht nicht recht, was die isotrope Substanz sein soll, jedenfalls fehlen die Querlinien. Auch Figur 610 giebt zu Bedenken Anlass: der darin abgebildete *M. interfoveolaris* kommt aus dem Canalis inguinalis heraus und sieht aus wie Faserzüge des *M. transversus abdominis*, der sich bekanntlich sehr häufig an der Bildung des *M. cremaster* beteiligt; jedenfalls macht er einen etwas anderen Eindruck als der *M. interfoveolaris* von His (Die anatomische Nomenclatur 1895. S. 124). Den letztern Muskel hatte Luschka (Anat. 1862. Bd. II. Abt. 1. S. 58. Fig. 5. Nr. 14) als *M. pubotransversalis* und Braune (Das Venensystem des menschlichen Körpers. 1884. S. 66) als *M. puborectalis* bezeichnet, wobei jeder Unbefangene an einen vom Os pubis zum Rectum verlaufenden Muskel denken wird; His hatte deshalb: *M. interfoveolaris* substituiert. — Der ganze Atlas war ursprünglich auf ca. 1000 Abbildungen taxiert, jetzt enthalten die vorliegenden Lieferungen bereits 616 Figuren.

Istituto di Anatomia normale umana della R. Università di Modena.

---

## **Ricerche biologiche sulla Spermatogenesi nel Gruppo degli Anfibi anuri del**

**P. Bertacchini,**

Settore anatomico, Libero Docente di Istologia normale.

---

(Con tav. XXI e XXII.)

---

La Spermatogenesi degli Anfibi anuri è da molto tempo campo prediletto all'attività dei Cultori dell'Anatomia generale; basta citare, per persuadersene, i nomi di Duval, di Gruenhagen, di Bellonci, di La Valette St. George, di Flemming, di Ballowitz e di molti altri ancora.

Ma l'oggetto delle investigazioni di questi distinti Osservatori è sempre stato lo studiare la struttura e l'evoluzione istogenetica degli elementi sessuali delle singole specie o, tutt'al più, il coordinare l'abbondante ma sparso materiale acquistato alla scienza, per tessere con esso la storia generale dello sviluppo dello spermatozoo.

Nessuno, ch'io mi sappia, ha cercato di compiere quest'ultimo lavoro allo scopo di applicarlo, sotto il punto di vista della discendenza della Specie, ad un gruppo zoologico nettamente caratterizzato.

Questo io ho pensato di fare per gli Anfibi anuri, essendomi sembrato che nella serie dei tipi spermatogenetici che ciascuna specie presenta, si possa leggere, come nelle pagine di un libro, la storia dello sviluppo di questi vertebrati e, in seguito a ciò, fissarne meglio la posizione nella scala zoologica. Contemporaneamente si trovano nei confronti delle diverse forme, dei dati interessanti che possono

servire tanto per lo studio del problema della morfologia e dell'omologia delle cellule sessuali, quanto per quello della struttura e della formazione dello spermatozoo.

Io non intendo però che di presentare, in questo mio lavoro, un saggio di quanto si potrebbe fare in meglio, sia in questo che negli altri gruppi naturali, sia per questo speciale organo che per gli altri tutti dell'economia animale.

Le specie da me osservate furono la *Rana esculenta*, la *Rana temporaria*, il *Bufo viridis*, il *Bufo vulgaris* e l'*Hyla arborea*.

Naturalmente poi non ho trascurato lo studio delle specie vicine tanto in alto che in basso della scala zoologica; sotto questo riguardo furono oggetto delle mie ricerche, da una parte i testicoli del *Triton taeniatus*, del *Triton cristatus* e della *Salamandra maculosa* e, dall'altra, quelli della *Lacerta muralis*, *Lacerta viridis*, *Tropidonotus natrix*, *Zamenis viridiflavus*, *Testudo palustris* e di alcuni Uccelli: *Passer*, *Sturnus*, *Hiunudo* etc.

Non esporrò qui che pochissimi dei fatti osservati; riferirò solamente quelli che hanno diretto rapporto collo scopo di questa Nota. Di minute particolarità di struttura, non mi fermerò poi che sulle principali, quali quelle che riguardano la struttura dello spermatozoo e quelle che si riferiscono alla divisione amitotica, semplice o multipla delle spermatogonie, perchè appartengono a questioni delle più discusse e controverse della moderna Istologia (v. Letteratura).

Prima però di entrare nell'argomento, credo utile premettere qualche parola sul valore e la sinonimia degli elementi testicolari.

È innegabile che su questo argomento ha regnato sempre un po' di confusione; io mi limiterò ad esporre in qual modo interpreto le cellule del tubulo seminale, dando, per ciascuna di esse, il corrispondente appellativo degli altri A.; il rimanente della sinonimia lo accennerò, all'occasione, nel testo della descrizione.

Anzitutto dichiaro che per stabilire l'omologia degli elementi, io non mi servo dei loro caratteri morfologici nè di altre particolarità altrettanto poco costanti, quali la loro posizione e frequenza; mi fonde bensì sul loro significato istogenetico e funzionale.

Lungo la parete del tubulo si trovano due sorta di cellule che

ne costituiscono l'epitelio germinativo permanente e che passando dagli Ictiopsidi ai Sauropsidi e Mammiferi, si presentano con caratteri morfologici assai diversi. Le une sono istogenetiche, cioè danno origine a nemaspermi, le altre no.

Le prime negli Anfibi sono scarse e voluminose e corrispondono alle Ursamenzellen di La Valette St. George o anche alle Spermatogonie che ne derivano, alle *cosidette* cellule di escrezione di v. Ebner, alle cellule germinali di Sanfelice, alle cellule generative di Sertoli, alle Samenmutterzellen di Fürst; io le chiamo indifferentemente spermatogonie, cellule seminali primitive o cellule madri.

Le seconde, più piccole e numerose, sono, funzionalmente, identiche alle cellule fisse di Sertoli, alle cellule di sostegno, Stützzellen, di Meckel, ai piedi degli spermatoblasti di v. Ebner, alle Stammzellen di Biondi, alle cellule basali di Benda, alle Randzellen di Fürst, alle Follikelzellen di La Valette St. George e ai nuclei granulosi di Duval. A questi elementi, che, per l'ufficio cui attendono, corrispondono alle cellule della membrana granulosa del follicolo di Graaf, ma che per la sessualità invece corrispondono all'ovulo, io do, come La Valette St. George, il nome di cellule follicolari o *cellule-nutrici*.

Gli elementi istogenetici del testicolo, le spermatogonie, sono rare negli Anfibi e subiscono lunghe fasi di riposo; si presentano perciò sparse qua e là con un grande nucleo vescicolare e un distinto nucleolo, framezzo alle numerose cellule follicolari. Nei Sauropsidi, invece, e nei Mammiferi, questi elementi attivi sono numerosissimi, non sono mai in uno stato completo di riposo, ma bensì spessissimo si dividono per dar origine, da una parte a consimili elementi, dall'altra alle cellule destinate a procreare gli spermatozoi. Perciò, in questi Vertebrati, sono le rare cellule follicolari, a nucleo chiaro, trasparente e nucleolato, che si vedono sparse qua e là framezzo alle numerose cellule omologhe ed omodiname alle spermatogonie. Si vede quindi come colla sola guida dei caratteri morfologici, modificati dal diverso modo di svolgersi del processo spermatogeno, sarebbe cosa facile scambiare questi elementi gli uni per gli altri, nelle diverse Classi dei Vertebrati! Solo lo studio più attento e spassionato delle loro mani-

festazioni biologiche ha potuto distruggere l'errore nel quale molti erano caduti e sciogliere l'inestricabile confusione che ne era nata!<sup>1)</sup>

Resti dunque fissato che essendo nel testicolo degli Anfibi l'elemento istogenetico rappresentato dalle spermatogonie e in quello dei Mammiferi dalle omologhe cellule di escrezione o parietali di Ebner, da queste due forme solamente hanno origine, in tutti i Vertebrati, le fasi cellulari di passaggio che conducono alla *cellula-spermatozoo*.

#### Rana temporaria.

In primo luogo completerò le osservazioni sulla *Rana temporaria* già da me comunicate in due altri lavori (v. Letteratura).

Sappiamo già che da esse risultava che la spermatogenesi avviene per fasi successive, sincrone in tutta l'estensione del testicolo e che la produzione degli spermatozoi è annuale.

Per chiudere, mercè l'ultimo anello, la catena dell'evoluzione spermatogena di questo Amfibio, mi restava solamente da osservare il modo con cui si ripristinano nel tubulo seminale i cumuli cellulari dopo l'espulsione dei filamenti spermatici. Alcuni individui, raccolti nell'estate, me ne hanno offerta l'occasione.

Anzitutto però è necessario che richiami alcune delle cose già esposte.

Nel mese di Maggio, mentre gli spermatozoi già maturi sono in via d'essere espulsi e alcuni pochi elementi cellulari vecchi, spermatogonie e nuclei follicolari, distruggonsi mediante uno speciale processo degene-

---

<sup>1)</sup> È impossibile riassumere brevemente tutta la sinonimia del contenuto del tubulo; mi contenterò di citare le due idee più originali che siano state emesse a questo proposito. V. Ebner ammise un tempo, e disgraziatamente questa sua antica descrizione è ancora riportata in molti recenti trattati di Anatomia e di Istologia, che l'elemento istogenetico fosse rappresentato, nel tubulo, da una grande cellula a colonna o a candelabro, lo spermatoblasta; nel suo piede, impiantato sulla parete, esisteva un nucleo (il quale poi non è che il nucleo di una cellula fissa di Sertoli) e nel capitello protoplasmatico si originavano, per formazione endogena, gli spermatozoi. — Il Sanfelice scambiò il nucleo delle cellule di Sertoli (che non prendono parte alla spermatogenesi) per un'intera cellula e descrivendo in essa delle speciali fasi mitotiche, ne fece l'elemento stipite degli spermatozoi.

Dovrò ritornare sulle idee di questo attentissimo Istologo nel quale, a mio credere, l'esattezza dell'interpretazione non cammina sempre di pari passo colla serietà e la scrupolosa esattezza delle indagini.



rativo, si rigenera, lungo la parete del canalicolo, uno strato semplice di elementi nucleati. Di questi, alcuni, a nucleo più grosso e rotondeggiante, con nucleolo distinto, vanno assumendo l'aspetto di spermatogonie; gli altri restano piccoli, a nucleo irregolare e granuloso e diventano cellule follicolari. Tanto gli uni che gli altri derivano, secondo me, da piccole cellule fortemente appiattite, che io ho colla massima esattezza, sempre riscontrate contro la membrana propria del tubulo seminifero. *Queste cellule sarebbero le omologhe dell'epitelio germinativo indifferente di Waldeyer della glandula sessuale embrionale.*

In un'epoca più avanzata il lume del canalicolo è quasi completamente vuoto, osservandosi solo qua e là qualche viluppo di spermatozoi e scarse sfere protoplasmatiche cariche di detriti. Al contrario sulla parete si osserva uno strato abbastanza alto, formato da due o tre serie sovrapposte di grosse spermatogonie, inframezzate da numerosi piccoli nuclei granulosi, fortemente tingibili, irregolarmente disposti, ma, per lo più, aderenti alla membrana cellulare delle spermatogonie, i quali rappresentano i nuclei delle cellule follicolari.

È notevole il fatto che durante queste fasi la mitosi nucleare delle spermatogonie è rarissima o, meglio, manca affatto. In cambio si osservano quelle apparenze che io ho interpretate come appartenenti a un processo di divisione diretta.

A questo punto si arrestano le osservazioni comunicate nell'ultima mia Nota.

Un individuo raccolto nel mese di Luglio '89 mi presentò una fase assai interessante dello sviluppo spermatico, perchè immediatamente successiva all'ultima che avevo potuto osservare.

Lungo la parete del canalicolo si osservano (v. Tav. XXI. fig. 1):

1° Scarse spermatogonie in riposo, col loro nucleo vescicolare caratteristico, munito di un ben distinto nucleolo e con due o tre piccole cellule follicolari applicate sulla superficie esterna della membrana cellulare. Nel protoplasma di queste spermatogonie si osservano frequentemente uno, raramente due o più granuli rotondi, fortemente colorabili, circondati da un alone protoplasmatico trasparente, già da me descritti e interpretati come gli *omologhi dei globuli polari* delle cellule sessuali femminili. Questi granuli fuoriescono poi anche dalla

membrana cellulare e si frammischiano ai granuli cromatici del tubulo, sui quali diffusamente parlai nella Nota sopracitata.

2° Numerosissimi cumuli cellulari le cui fasi cariocinetiche presentano uno stretto rapporto:

a) Alcuni, più piccoli, sono formati da parecchie spermatogonie originatesi per amitosi (v. fig. 1 a).

b) Altri, pure piccoli, sono formati da grandi cellule, 0,0145 mm. le quali sono in via di dividersi per mitosi a tipo epiteliale. Questi cumuli sono formati da spermatogonie che incominciano il processo spermatogeno ed io li chiamerei, del pari che i precedenti, *cumuli primari* (v. fig. 1 a).

c) Altri, più grandi, constano di numerose cellule i cui nuclei rotondi, grandi 0,012 mm, presentano tutti la fase di spirema largo. Derivano dalla divisione delle spermatogonie dei cumuli precedenti e corrispondono alle cellule seminifere di Sertoli, alle grosse cellule granulose di Henle, alle cellule madri di Biondi, a una parte dei spermatociti di La Valette St. George. Questi cumuli li chiamerei: *cumuli secondari giovani* (v. fig. 1 b).

In un altro *specimen* raccolto nello stesso mese, la struttura del tubulo è alquanto diversa; lungo la parete si osservano (v. Tav. XXI fig. 2).

1° Scarse spermatogonie in riposo.

2° Pochi cumuli secondari giovani, con nuclei a spirema largo, eguali a quelli descritti nella fase precedente (fig. 2 a).

3° Abbondantissimi cumuli fittamente stipati, i cui nuclei rotondi di media grandezza, hanno un diametro di 0,0015 mm. Questi sono fittamente granulosi, quasi uniformemente tingibili, ma, osservati attentamente, si rivelano costituiti da uno spirema stretto. Derivano direttamente dai nuclei a spirema largo per restringimento delle spine del gomito e ingrossamento del cariomitoma. Io indicherei questi cumuli col nome di: *cumuli secondari adulti* (fig. 2 b).

4° Alcuni di questi ultimi cumuli i cui elementi si dividono per cariocinesi seguendo il tipo caratteristico delle cellule sessuali; i cromosomi sono cioè a bastoncino (fig. 2 c).

5° Infine dei cumuli, poco numerosi, che chiamerei *cumuli terziari*,

le cui cellule hanno un nucleo piccolo, la metà di quello delle cellule a spirema stretto. Corrispondono, funzionalmente, alle cellule seminali di Kölliker, ai nematoblasti di Sertoli, a una parte dei spermatociti di la Valette St. George, alle cellule figlie di Biondi, ai spermatoblasti di Klein, ai piccoli diastri di Sanfelice e derivano, per via mitotica, dalle cellule madri dei cumuli precedentemente descritti (fig. 2 *d*).

In una fase più avanzata di sviluppo, quale presentava un'altro di questi Batraci raccolto press'a poco nella stessa epoca, si riscontrano nel tubulo testicolare (v. Tav. XXI. fig. 3):

1° Scarse spermatogonie in quiescenza.

2° Più nessuna traccia di cumuli a cariocinesi epiteliale o a spirema largo.

3° Numerosi cumuli con cellule a spirema stretto, cellule madri di Biondi, applicati contro la parete (fig. 3 *a*).

4° Altrettanto numerosi cumuli di cellule a piccolo nucleo, cellule figlie di Biondi, nematoblasti di Sertoli (fig. 3 *b*).

5° Infine alcuni di questi ultimi cumuli i cui nematoblasti incominciano a trasformarsi in spermatozoi. Questi cumuli sono già in via di aprirsi e di suddividersi in tanti gruppi di nematoblasti quanti sono i loro nuclei follicolari, analogamente a quanto descrissi nella mia ultima precedente Nota (fig. 3 *c*).

Come si vede dalle fatte descrizioni, la divisione cellulare non si presenta mai, in qualsiasi momento della spermatogenesi, nell'assolutamente identico stadio in tutto il perimetro del tubulo, ma bensì questo si presenta come diviso in tanti settori cellulari, ciascuno dei quali presenta la stessa fase.

Per spiegare questo fatto e, assieme con esso, la formazione di tanti distinti cumuli cellulari a spese di uno strato apparentemente uniforme di elementi, quale ho descritto nel periodo di rigenerazione del canalicolo, bisogna ammettere una perfetta identità ed autonomia di sviluppo e di nutrizione in tanti speciali gruppi di spermatogonie che, per via cariocinetica, danno origine ad altrettanti cumuli cellulari. E questa identità di capisce, se si pensa all'origine di queste cellule seminali primitive.

Noi ci rammentiamo infatti che durante il periodo di espulsione

degli spermatozoi, prolifera lungo la parete del tubulo uno strato di piccole cellule, *cellule germinative*, di cui solamente alcune si trasformano, mediante uno speciale processo di accrescimento e di maturazione già da me stato descritto, in spermatogonie. Ognuna di queste si moltiplica, per quanto mi consta, per divisione diretta, dando origine ad un gruppo di somiglianti elementi i quali devono trovarsi in analoghe condizioni di età e di nutrizione. Dico analoghe e non identiche perchè è evidente che alcune di queste cellule, e precisamente quelle più vicine alla parete del canalicolo, devono essere più antiche delle altre; infatti è sempre nella base del cumulo che incomincia il processo mitotico quando le spermatogonie dei cumuli primari si dividono per dare origine alle cellule seminali secondarie, cellule madri di Biondi, che costituiscono i cumuli secondari giovani.

Si trovano così scaglionate lungo la parete del tubulo tante famiglie o colonie di spermatogonie, derivanti ciascuna da un proprio ceppo. Queste spermatogonie restano per un breve periodo in stato di riposo, poscia, quasi simultaneamente, si dividono per mitosi e danno origine a cumuli cellulari i cui elementi è evidente che presentano tutti la stessa figura nucleare.

Ecco perchè si formano dei cumuli ben definiti da uno strato, in apparenza, uniforme di cellule primitive e il contenuto del tubulo è suddiviso in tanti settori ognuno dei quali ha una propria fase mitotica!

Bisogna aggiungere però che il lasso di tempo che intercede fra la formazione dei singoli gruppi cellulari non deve essere molto notevole, perchè in tutto il testicolo del primo esemplare raccolto per questo studio, nulla rompe la monotona uniformità della descrizione; solo e dovunque spermatogonie in riposo, cumuli primari e cumuli secondari giovani!

Se dall'interno del canalicolo si passa agli spazi intercanalicolari si nota subito che questi, a differenza di quanto si riscontrava nel testicolo giovane e in quello nel quale si rigenera il contenuto seminale, sono poverissimi di elementi figurati.

Poco di nuovo ho da aggiungere intorno alla morfologia e ai processi di divisione delle spermatogonie, delle cellule seminali secondarie e dei nematoblasti. L'esame di questi nuovi numerosissimi preparati

mi ha confermato in alcune idee emesse nelle mie precedenti Note e che ordinatamente espongo come segue.

1° Le spermatogonie nel dividersi per provvedere semplicemente alla loro moltiplicazione seguono la via amitotica. A questo proposito numerosi fatti osservati mi autorizzano ad esporre la serie completa delle fasi della scissione del nucleolo, scissione che, immancabilmente, precede quella del nucleo. Uno sguardo gettato sulle figure della Serie A, Tav. XXII, permetterà di intendere la seguente rapida descrizione.

Il nucleolo che nello stato di riposo è compatto, uniformemente colorabile e rotondo, diventa da prima ovoide ed è collegato colla membrana nucleare mediante numerosi filamenti incolori a direzione raggiante (fig. 1). Nella sua parte centrale compare poscia uno spazio scolorato, (fig. 2), quindi la sostanza cromatofila si porta ai due poli dell'ovoide, formando qui due mezzelune rivolte l'una verso l'altra ed unite dalla sostanza chiara centrale (fig. 3). Infine le due mezzelune si chiudono formando due masse sferiche, le quali, in seguito, si separano costituendo due nucleoli figli (fig. 4, 5, 6).

2° Quando le spermatogonie di un cumulo primario si dividono per dare origine alle cellule figlie di un cumulo secondario, seguono la cariocinesi a tipo epiteliale. Il cariomitoma si divide cioè in cromosomi ad ansa, i quali si sdoppiano longitudinalmente per formare le due metà della placca equatoriale.

3° Le cellule seminali dei cumuli secondari, invece, presentano la frammentazione del cariotoma in cromosomi a bastoncino, in generale in numero di otto. Questi si collocano, parallelamente fra di loro e all'asse del fuso acromatico, nel piano equatoriale del nucleo e ciascuno di essi si mette in relazione con un filamento di acromatina (v. Tav. XXII. fig. 1. Serie B).

I cromosomi assumono poscia un aspetto biscottiforme (v. fig. 2), poi si dividono in 2 metà globose che raggiungono il polo corrispondente del fuso (v. fig. 3). Qui riassumono la forma allungata e si ricongiungono per formare il cariomitoma del nucleo figlio.

4° Osservando dello sperma di Rana temporaria nel mese di Agosto, in un'epoca, cioè, nella quale il processo spermatogeno non è ancora finito, ho potuto fare delle osservazioni che comunico perchè le credo

non prive d'interesse. L'esame è stato fatto prevalentemente su sperma fresco o addizionato con soluzione normale di NaCl; per preparazione di controllo mi sono servito di sperma mescolato con soluzione saturo d'acido picrico.

Non si osservano spermatozoi sviluppati; le modificazioni interessano le piccole cellule dei cumuli terziari, nematoblasti di Sertoli

a) Protoplasma. Il corpo della cellula assume da prima forma ovoidale poi clavata e nella grossa estremità rimane il nucleo (v. Tav. XXII fig. 1, 2, 3. Serie C). L'estremo più piccolo si allunga sempre più e attrae a se la maggior parte del protoplasma, tantochè nell'altro estremo, attorno al nucleo, ne resta solo un sottile strato (fig. 4, 5 e 6); allungandosi sempre più dà origine alla coda del nemasperma o almeno al suo involucro protoplasmatico. Nel frattempo questa parte diventa assai sottile, eccettuato che alla punta, ove resta sempre piuttosto grossa (fig. 7, 8). In uno spermatozoo, che del resto presentava tutti i caratteri di uno sviluppo completo, questa massa protoplasmatica si osservava ancora alla estremità libera del filamento caudale, ove eseguiva movimenti amiboidi assai vivaci (fig. 7).

b) Nucleo. Questo resta nella grossa estremità dell'ovoidale protoplasmatico. Diventa anch'esso assai allungato, poi alla sua estremità posteriore compare un granulo rifrangente e rotondeggiante.

Questo granulo dopo qualche tempo si mostra provvisto di un breve filamento che si dirige dentro la coda; corrisponde al corpuscolo caudale della testa (v. Tav. XXII. Serie C). Qualche volta nel punto in cui esiste questo granulo, il nucleo presenta una specie d'apertura per la quale il primo pare che esca. Il granulo e il filamento caudale probabilmente constano dell'acromatina nucleare.

Queste osservazioni, assieme con altre che ho fatte nel testicolo dei Sauri, hanno modificato le idee che prima avevo sull'istogenesi del nemasperma. Sono ora persuaso che esso rappresenti un'intera cellula.

Il protoplasma forma l'involucro della testa, del pezzo intermedio e della coda, il nucleo forma la parte centrale della testa, il granulo caudale, il corpo assiale del pezzo intermedio e il filamento assiale della coda. Osservandosi sempre che colle sostanze che colorano i nuclei, il granulo caudale, il corpo assiale e il filamento assiale della

coda non si colorano mai, è evidente che se ne deve arguire che queste parti sono formate di acromatina, mentre il resto della testa è formato di sostanza cromatica o dal Kerngerüst.

### *Hyla arborea.*

Non senza un determinato proposito faccio seguire la descrizione della spermatogenesi dell'*Hyla* a quella della *Rana temporaria*. Vedremo infatti che la struttura del testicolo della prima forma l'anello di congiunzione fra gli organi sessuali maschili degli Anfibi anuri e quelli dei Vertebrati immediatamente inferiori, cioè degli Anfibi urodeli.

È straordinariamente difficile procurarsi degli esemplari di questi Batraci; il genere di vita che conducono li sottrae alle più accurate ricerche. Inoltre la massima parte degli individui che si raccolgono sono femmine e i pochi maschi che si ha la fortuna di incontrare presentano quasi tutti la stessa fase evolutiva. Per queste ragioni mi sono occorsi parecchi anni per radunare un discreto materiale.

La cosa che più di tutto colpisce esaminando una sezione di testicolo di *Hyla* adulta (Tav. XXI. fig. 17), è la sorprendente rassomiglianza che presenta con quella di un testicolo di Triton (Tav. XXI. fig. 18). Il canalicolo seminale è più stretto, ma i mazzi di spermatozoi hanno l'identico aspetto semispirale o a vortice e ne occupano egualmente tutto il lume. Le pareti del tubulo constano di una sottile membrana propria, raddoppiata esternamente da fascetti connettivali, framezzo ai quali si trovano poche fibrocellule muscolari.

Gli spazi intercanalicolari sono piccoli ed occupati da cellule connettivali rotonde, da scarse cellule plasmatiche e da lacune linfatiche.

Ma ciò che più interessa è il contenuto seminale. Questo consta:

1° Di spermatogonie che stanno applicate in scarso numero contro la parete del tubulo. Questi elementi hanno un corpo protoplasmatico ovale, più piccolo che nella *Rana temporaria*, 0,030 mm; la loro membrana cellulare appare piuttosto robusta. Il loro nucleo è discretamente grande, 0,18 mm, sferico, provvisto di un distinto nucleolo e di un reticolo non molto evidente.

Le spermatogonie nei testicoli da me osservati, che sono stati fissati in miscuglio di Flemming e colorati con safranina, si trovano

quasi costantemente in fase di riposo, o, per meglio dire, non presentano mitosi. Invece, con molta frequenza, i loro nuclei presentano una serie di modificazioni analoghe a quelle che nella *Rana temporaria* io ho ascritte a un processo di divisione diretta.

Le figure 4—13 della Tav. XXI, ne daranno un'adeguata idea.

Il nucleolo si divide in due o più nucleoli figli. Il nucleo si allunga; talora assume la forma a biscotto, mentre i due nucleoli neoformati si portano alle due estremità; talora presenta una serie di ingrossamenti, separati da tratti più stretti, in modo da rassomigliare a un rosario e contemporaneamente si incurva circolarmente dentro la cellula; ciascun rigonfiamento contiene un nucleolo figlio.

In alcune spermatogonie il nucleo si è già diviso in due nuclei figli; in altre in tre e, fors'anche, in più.

Noi abbiamo dunque a che fare con una divisione diretta talora semplice, talora multipla, del nucleo. In quest'ultimo caso più che divisione il processo si potrebbe chiamare: gemmazione multipla.

Anche nell'*Hyla arborea* ho osservato la fuoriuscita di uno o più granuli dal nucleo e dal corpo protoplasmatico di questi elementi seminali. Le modalità sono le stesse che nella *Rana temporaria*. Ad essi io do il significato di equivalenti dei globuli polari dell'ovocellula o credo che la loro formazione sia legata alla maturazione della spermatogonia, sbarazzando quest'ultima dall'elemento sessuale maschile che altrimenti la renderebbe ermafrodita e autofecondabile <sup>1)</sup>.

Le rarissime cariocinesi osservate seguono il tipo epiteliale.

2° Di nuclei follicolari. Sono questi quegli elementi dell'epitelio germinativo che non si trasformano in spermatogonie o cellule sessuali propriamente dette. Come si sa, corrispondono alle cellule di sostegno di Merkel, al piede degli spermatoblasti di v. Ebner e alle cellule ramificate di Sertoli. Ho già parlato, nella mia Nota sulla spermatogenesi della *Rana temporaria*, del loro compito di radunare a mazzetti gli spermatozoi e di provvedere alla loro nutrizione. Compirebbero perciò lo stesso lavoro fisiologico delle cellule follicolari dell'ovaio.

<sup>1)</sup> Questi granuli, analoghi alle sfere e centrosomi descritti da molti osservatori nelle più svariate cellule, io non li credo affatto in rapporto colla divisione amitotica del nucleo; ritornerò su di essi in una prossima Comunicazione.



Nell'*Hyla* questi elementi sono più grossi che nella *Rana* temporaria. Hanno nucleo grossamente granuloso, fortemente tingibile e di forma irregolare. Stanno applicati, in numero di due o tre, sulle spermatogonie.

3° Di piccoli cumuli formati, tutt'al più, da 8—9 cellule derivanti dalla divisione diretta delle spermatogonie e che perciò sono esse pure spermatogonie.

4° Negli intervalli molto ampi fra le spermatogonie isolate o i loro gruppi, si osserva uno strato uniforme, semplice, di cellule appiattite, le quali formano una specie di regolare epitelio. È a questo che io do il nome di epitelio germinativo maschile; i suoi elementi sono destinati a diventare, in piccola parte, spermatogonie e, i più, cellule follicolari. Quest'epitelio è omologo all'epitelio germinativo dell'ovaio giovane.

5° Di mazzi di spermatozoi. Lo spermatozoo dell'*Hyla*, che più avanti descriverò, è piuttosto piccolo. Ha una testa cilindrica, affilata anteriormente, lunga 0,025 mm e fortemente incurvata lateralmente in modo da formare quasi un semicerchio; posteriormente dà inserzione a un corto filamento caudale. Ebbene, questi elementi si dispongono, in un gran numero, parallelamente fra di loro ed essendo essi uniformemente curvilinei, il mazzetto che ne risulta presenta anch'esso una marcatissima curvatura laterale.

Pare che i nemaspermi d'ogni mazzetto girino, come a vortice, attorno ad un centro comune. Nel punto in cui convergono tutte le teste, si osservano una o più cellule follicolari. I nemaspermi non sono strettamente uniti, come nella *Rana* temporaria, ma bensì piuttosto disgregati. Attorno ad essi non si osserva traccia di cisti.

Tutto il lume del tubulo è occupato dai mazzetti e il punto di riunione delle teste di ciascuno di essi non è sempre rivolto verso la parete canalicolare. Pare anzi che abbiano perduto ogni rapporto con quest'ultima e che la coesione dei loro elementi costitutivi, cioè dei nemaspermi, sia mantenuta dalle cellule follicolari colle quali sono in rapporto.

Questa è la struttura del testicolo dell'*Hyla* adulta nel momento in cui il processo spermatogeno è ultimato. Non ho potuto finora

osservane le fasi precedenti che devono essere assai interessanti ma anche assai rassomiglianti a quelle della Rana temporaria.

Infatti l'esclusiva presenza di mazzi di spermatozoi nell'interno del tubulo, assieme con un epitelio germinativo e poche spermatogoni, ci dimostra che anche qui la formazione dei nemaspermi deve compiersi con fasi uniformi e successive in tutto il testicolo e probabilmente una sola volta nell'anno, giacchè per molti mesi non si trovano che maschi i cui testicoli presentano la spermatogenesi ultimata. Questo ci dimostra che il periodo della moltiplicazione cellulare, che dà origine ai diversi cumuli, si svolge assai rapidamente, mentre invece i nemaspermi dimorano a lungo nel tubulo per acquistare la maturità sessuale.

Interessante è la struttura del filamento spermatico di questo anfibio, perchè non mi pare che sia stato esattamente descritto.

Esporrò brevemente i risultati delle mie ricerche secondo i diversi metodi impiegati.

1° Sperma mescolato con soluzione normale di Cloruro di Sodio. Si osservano numerosissimi nemaspermi, poco vivaci, formati ciascuno da una testa, da un pezzo intermedio e da una coda (v. Tav. XVII fig. 9'). La testa è lunga 0,025 mm, cilindrica, di un diametro che non supera 0,0010 mm. Si mantiene dello stesso calibro fino verso l'estremità anteriore, poi rapidamente diventa più sottile e termina con una punta affilata che è provvista di una sottilissima appendice apicale, corta e rettilinea. Posteriormente è limitata da una superficie trasversale, piana, mediante la quale si unisce col pezzo intermedio. Questo è notevolmente diverso da quello degli altri Anuri. Nella massima parte dei nemaspermi si presenta assai lungo, circa 1, e più, della testa, dello stesso calibro di quest'ultima, cilindrico, trasparente e apparentemente striato trasversalmente (v. fig. 9'). In altri nemaspermi è più corto; in altri ancora è rigonfio, specialmente nell'estremità prossimale.

Nel punto d'unione della testa col pezzo intermedio spessissimo esiste un globulo ovoidale, pallido e trasparentissimo, di protoplasma che abbraccia il nemasperma. Dopo l'azione un po' prolungata della soluzione di NaCl, il pezzo intermedio subisce una specie di coagulazione; si contrae e screpola irregolarmente. Il medesimo appare attr-

versato longitudinalmente dal principio della coda e separato dalla testa mercè uno spazio trasversale più chiaro.

La coda è sottile, cilindrica, lunga circa due volte e mezzo la testa e semplice. Esegue dei movimenti ondulatori.

In questi preparati si osservano delle cellule nucleate (Tav. XXII. fig. 10', 11'), provviste di un grosso granulo rifrangente che si continua con un cilindro dello stesso aspetto il quale colla sua estremità libera sporge verso l'esterno e sostiene un lungo filamento mobilissimo; anche il corpo protoplasmatico eseguisce rapidi movimenti; sulla natura di questi elementi non ho, per ora, opinione sicura, ma credo rappresentino una forma aberrante di nemaspermi, come si vedrà nella *Rana esculenta*.

2° Mescolando un po' di sperma con Soluzione normale di NaCl colorata con nigrosina, il filamento caudale si tinge debolmente e si segue distintamente attraverso il pezzo intermedio (Mittelstück).

3° Trattando lo sperma con glicerina picrica si ha lo stesso risultato che colla Soluzione di NaCl.

4° In soluzione acquosa sat. di acido picrico, il lungo pezzo intermedio si colora in giallo più pallido che la testa; questa appare rivestita da un sottile velo protoplasmatico; la coda è cilindrica e semplice.

5° Nei preparati ottenuti fissando lo sperma su vetro coi vapori d'acido osmico e in quelli trattati direttamente con glicerina osmica la struttura è la stessa.

6° Colorando i nemaspermi, precedentemente fissati col miscuglio di Flemming, mediante fucsina solubile nell'acqua si colora intensamente solo la testa.

#### *Triton cristatus.*

Abbiamo già detto che il testicolo di questo Urodelo rassomiglia assai a quello dell'*Hyla arborea*. Infatti anche qui, a spermatogenesi ultimata, abbiamo un tubulo a sottili pareti, contenente quasi esclusivamente grossi mazzi di spermatozoi, ravvolti su se stessi a spirale piana o a vortice (v. Tav. XXI. fig. 18). Lungo la superficie interna del canalicolo si notano scarse cellule a corpo protoplasmatico piuttosto grande

ma appiattito, provviste di un nucleo ovoide finamente granuloso. Sono cellule dell'epitelio germinativo non ancora differenziate. Anche qui perciò il processo spermatogeno è a fasi uniformi e successive in tutta l'estensione del organo sessuale e il gettito degli spermatozoi è annuale.

La struttura del filamento spermatico degli Anfibii urodeli è interessantissima perchè essendo molto evidente anche in minutissime particolarità, è stata quella che per mezzo di moltissimi e distinti osservatori ci ha maggiormente illuminati sulla tessitura intima di questi elementi che da prima si credevano semplicissimi.

Io riferirò quanto mi è risultato da una serie numerosa di osservazioni sul Triton cristatus, lasciando al lettore il compito di confrontare il mio reperto con quanto è stato osservato dagli altri il cui nome e le cui opere sono citate in fine, meno che su alcuni punti interessanti che io stesso indicherò.

Incomincio dal metodo che mi ha dato i migliori risultati per continuare, succintamente, con tutti gli altri.

1° Succo testicolare di Triton allungato con siero di sangue di Bufo viridis. Gli spermatozoi conservano a lungo la loro vitalità e nel frattempo appaiono i più minuti particolari di struttura; questi si accentuano quando il filamento spermatico muore (v. Tav. XXII fig. 1', 2', 3').

a) Testa. Assai lunga, 0,070 mm, rettilinea o leggermente arcuata, cilindrica, affilata anteriormente, percorsa in tutta la sua lunghezza da una lineetta oscura mediana. Colla sua estremità appuntita si continua con un filamento rettilineo, di calibro uniforme e di estrema sottigliezza, *appendice apicale*, Spitzenstück di La Valette St. George Spiess di Herrmann.

b) Pezzo intermedio (Verbindungsstück di Retzius, Mittelstück di Schweigger-Seidel). Corto, ovoide, separato dalla testa mediante un leggero strozzamento o *colletto*, appare suddiviso in due metà laterali allungate, fortemente rifrangenti, che hanno l'apparenza di due bastoncini cilindrici paralleli, mercè una lineetta centrale, longitudinale, più chiara (v. fig. 1, a). È attraversato, lungo la lineetta chiara centrale dal principio della coda. Qualche volta il pezzo intermedio è piccolo e sembra mancare.

c) Coda. Lunghissima, tre o quattro volte la testa; è formata: 1° da un filamento principale, cilindrico, fortemente rifrangente, rettilineo, il quale nasce dal mezzo dell'estremità posteriore del *Mittelstück*, e pare si continui colla linea chiara assiale del medesimo. Questo filamento eseguisce degli ampi e assai lenti movimenti ondulatori: 2° da un filamento più sottile, filamento orlante, *Randfaden*, poco brillante, che nasce immediatamente al disotto del pezzo intermedio, da un lato del filo principale. Si dirige con andamento molto sinuoso, quasi festonato, ma regolare, parallelamente al filo principale, restandone separato sempre da una distanza costante, circa 0,0040 mm; posteriormente i due filamenti si avvicinano e si confondono. Il filo orlante è collegato al filamento principale mediante un'esilissima membranella, la cui esistenza è più che altro provata dal fatto che il primo resta sempre ad una costante distanza dall'ultimo. Eseguisce un lento movimento ondulatorio il quale procede dalla sua estremità prossimale alla distale.

Dopo parecchie ore, quando gli spermatozoi hanno perduto molto della loro vivacità o, a dirittura, sono morti, appaiono maggiori particolarità di struttura.

Nell'estremità posteriore della testa, immediatamente al davanti del colletto che la separa dal pezzo intermedio, appare un grosso granulo, fortemente rifrangente, di un colore piuttosto carico, perfettamente sferico e a superficie liscia. Posteriormente si continua con un filamento o bastoncino cilindrico, rettilineo che esce dalla testa ed attraversa longitudinalmente il pezzo intermedio nella sua linea assiale. Questo bastoncino corrisponde certamente all'*Axenkörper* descritto da Leydig, La Valette St. George, Ballowitz ed altri nel pezzo intermedio. Colla sua estremità posteriore dà origine: nel mezzo, al filamento principale della coda; lateralmente al filo orlante. Il granulo della testa corrisponde per la sua posizione all'*Endknopf* di diversi Autori, ma ne è diverso, secondo me, per struttura e significato; io lo chiamerò *granulo caudale*. I suoi rapporti coll'*Axenkörper* e coi filamenti della coda sono indiscutibili, giacchè spessissimo l'ho visto, in spermatozoi disciolti, completamente isolato dalle rimanenti parti del *nemasperma* e collegato saldamente, invece, cogli organi sopracitati (v. fig. 2').

È desso assai resistente alle azioni dissolventi dei reagenti, come vedremo più avanti. Il suo calibro è circa  $\frac{4}{5}$  di quello dell'estremità posteriore della testa.

Quando quest'ultima è disciolta, un'altra parte che resta inalterata è l'appendice apicale, Spitzenstück. Nell'interno della testa non ho visto nessun filamento assiale.

2° Negli spermatozoi mescolati con soluzione al 0,75 % di NaCl le teste si rigonfiano e diventano estremamente trasparenti; nella loro estremità posteriore si vede allora distintissimo il *granulo caudale* di forma ovoidale. Spessissimo questo si vede libero, quando la testa è del tutto disciolta, e collegato col cilindro assiale del pezzo intermedio e colla coda.

3° In spermatozoi lasciati a macerare due o tre giorni in siero di sangue, il granulo caudale si osserva colla massima evidenza senonchè la sua forma è rotonda. Essendo però che nei preparati fissati con acido picrico e con acido osmico esso si presenta allungato, tale ritengo sia la sua configurazione normale. Anche qui molti se ne osservano liberi assieme colla coda. Non ho constatato che dal lato prossimale diano origine ad alcun filamento dirigentesi dentro la testa.

4° Acido picrico. Mescolando un po' di sperma con una goccia di soluzione satura d'acido picrico e esaminando subito al microscopio si vede che gli spermatozoi sono conservati intatti nella loro forma. La testa appare percorsa da una linea oscura mediana; il pezzo intermedio è piccolo e separato da questa mercè un leggero strozzamento. Nella coda si distingue bene il filo principale, la membrana ondulante e il filo orlante, il quale è alquanto raggrinzato. Dopo parecchie ore si vede nell'estremità posteriore della testa il granulo caudale sotto forma di un corpicciuolo allungato, cilindrico, terminato alle due estremità da due superfici convesse, colorato in giallo più intenso che il resto della testa. Al di dietro di esso si osserva un leggero restringimento il quale sostiene un pezzo intermedio di forma ovale, separato mercè una linea chiara longitudinale mediana, in due metà laterali più dense e rifrangenti che offrono l'apparenza di due bastoncini paralleli. Per lo spazio chiaro mediano passa il principio della coda, filamento assiale del pezzo intermedio, Axenkörper di Ballowitz. Alcuni

filamenti caudali si osservano liberi e ancora attaccati all'*Axenkörper* e al granulo caudale.

5° Nei preparati fissati mediante soluzione all'1% di acido osmico unita a un po' di sperma, la struttura è la stessa.

6° Nei preparati su vetro, seccati alla lampada e colorati con ematossilina e eosina di Grüber, che sono dei più belli che io abbia ottenuti, la testa si colora in bleu intenso, il filo principale delle coda in bleu più chiaro, la membrana ondulante e il filamento accessorio restano quasi scolorati. Il granulo caudale appare colla massima evidenza fra l'estremità posteriore della testa e il principio della coda, restando esso scolorato fra queste due parti intensamente tinte. Si vede, in modo sicuro, che non occupa tutto il calibro della testa, perchè in certi spermatozoi, rivolti coll'estremo caudale di questa verso l'osservatore, esso spicca come una sfera scolorata e brillante, circondata da un sottile cercine bleu.

7° Negli stessi preparati colorati con rosanilina sciolta in acqua alcoolizzata, si osserva che la testa dei nemaspermi, intensamente colorata in rosso, sembra posteriormente bifida (fig. 3'). Quest'apparenza è dovuta al fatto che il granulo caudale, il pezzo intermedio e la coda non si colorano affatto. Il primo si manifesta della forma di un corpuscolo ovoidale abbracciato dall'estremità posteriore della testa.

8° Negli stessi preparati trattati con genziana-violetto si ottengono identici risultati.

9° Nei preparati fissati su vetro con vapori d'acido osmico, seccati alla lampada, quindi colorati prima con rosanilina poi con nigrosina, il granulo caudale della testa si colora in bruno ed ha la stessa forma che nei preparati trattati con acido picrico.

10° In tutti i preparati seccati alla lampada e poscia colorati con sostanze che tingono le teste si ha un singolare reperto. Si vedono qua e là dei filamenti intensamente colorati, sottili e cilindrici, di un'estrema lunghezza, che, a primo aspetto, sembrerebbero code di nemaspermi. Si vede subito però che non lo sono perchè, seguendoli, si trovano in continuità coll'estremo anteriore delle teste. Io ho potuto accertarmi che derivano da un eccessivo stiramento che queste ultime subiscono durante lo strofinamento della goccia di sperma sul

vetro porta oggetti; la sostanza che le forma è perciò, in vita, estremamente viscida, duttile e tenace.

11° Nei preparati trattati a fresco con siero di sangue, soluzione di NaCl e soluzione satura d'acido picrico, si vede che la testa consta di una sostanza interna, più omogenea e rifrangente e di un sottile strato esterno più opaco e vischioso. Questo involucro si continua colla sostanza che forma la parte periferica del pezzo intermedio, quella che ne abbraccia il filamento assiale o principio della coda, e con un sottile rivestimento che si prolunga sui filamenti della coda. Questo involucro superficiale si rivela di natura protoplasmatica. Nelle code degli spermatozoi lasciati lungo tempo a macerare nei tre suddetti reagenti, si vede insorgere abbastanza presto una specie di fitta frammentazione trasversale. Osservando attentamente si vede che questa non colpisce che lo strato superficiale del filo principale, lasciando intatto un sottile filamento assiale; anche il filo orlante si frammenta, ma *in toto*; non esiste dunque in esso alcun asse più solido. Un'analoga frammentazione subisce anche il pezzo intermedio e questa frammentazione precede il completo scioglimento dello strato superficiale che deve lasciarne a nudo il cilindro assiale.

Riassumendo i risultati di queste mie ricerche sugli spermatozoi del Triton, se ne ricava che essi sono costituiti da una testa allungata provvista posteriormente di un grosso granulo, *granulo caudale*, che sostiene la coda. La prima si colora intensamente con tutte le sostanze che colorano la cromatina, ematossilina, genziana-violetto, rosanilina etc., mentre gli ultimi, granulo caudale e coda, restano scolorati e si colorano invece coi reagenti che tingono l'acromatina e il protoplasma, eosina e nigrosina. Oltre a ciò il nemasperma è tutto quanto rivestito da un involucro protoplasmatico che forma un sottile strato nella testa, si ispessisce dietro questa abbracciando il principio della coda e formando il pezzo intermedio, torna di nuovo ad assottigliarsi nella coda, formando lo strato di rivestimento del filamento assiale del filo principale, la membrana ondulante e, probabilmente, il filo orlante. Oltre a ciò, il granulo caudale, l'apice della testa e il filamento assiale della coda presentano una speciale resistenza alla macerazione e ai reagenti, mentre il resto della testa, la parte periferica del pezzo intermedio e il rivesti-



mento della coda, assieme colla membrana ondulante, si sciolgono facilmente. Sull'origine e natura di queste diverse parti, valga ciò che ho detto a proposito dei nemaspermi della *Rana temporaria*.

### Pesci.

Entrando in questa Classe di Vertebrati, noi passiamo agli animali che si trovano immediatamente al di sotto degli Anfibi per tipo di organizzazione ed abbiamo così raggiunto uno dei limiti o termini di confronto che ci eravamo fissati per questo lavoro e oltre ai quali non dobbiamo spingerci.

Qui non studieremo perciò particolareggiatamente l'evoluzione spermatogenica, ma ne indicheremo solo i caratteri salienti che la collegano con quella degli Anfibi urodeli.

Come lo hanno dimostrato i lavori di Langerhans, Cunningham, Hermann, Jensen etc., la formazione degli spermatozoi nei Pesci avviene secondo un tipo costante che presenta la massima analogia con quello seguito dagli Urodeli e dall'*Hyla arborea* e *Rana temporaria* fra gli Anuri, colla sola differenza che le cosiddette ampolle dei primi corrispondono ai cumuli cellulari degli ultimi. Anche qui le cellule seminali primitive o spermatogonie danno origine, per cariocinesi, a cellule seminali secondarie e terziarie e queste ultime si trasformano in spermatozoi, il processo iniziandosi e svolgendosi contemporaneamente in tutto il testicolo mediante fasi successive, ciascuna delle quali è caratteristica per un dato periodo dell'anno. A spermatogenesi ultimata, si hanno nel canalicolo seminifero dei selaci, dei ganoidi, dei teleostei etc., solamente dei regolari mazzetti di spermatozoi rivolti colle teste verso la parete, precisamente come io ho trovato nella *Rana temporaria*. I filamenti spermatici hanno bensì una forma notevolmente diversa, ma ciò per noi non ha che ben poca importanza. Quello che ci interessa è il tipo spermatogenetico; questo, ripeto, è essenzialmente identico.

### *Bufo viridis* e *Bufo vulgaris*.

Prendendo per punto di partenza la spermatogenesi della *Rana temporaria*, noi ci avviamo, descrivendo la struttura del testicolo e l'evoluzione seminale dei *Bufo*, verso l'altro estremo del gruppo degli

Anfibi anuri, quello che lo separa dai vertebrati immediatamente superiori, dai Rettili.

Nei Bufo il processo spermatogeno incomincia ad essere diverso in modo notevole da quello presentato dalla Rana temporaria, il quale, come abbiamo visto, è quasi quello stesso che è seguito dall'Hyla, dagli Urodeli e dai Pesci.

Infatti in essi non esiste più la regolare successione di fasi evolutive che contemporaneamente si svolgono in tutto il testicolo. Ben lungi da ciò, nel tubulo seminifero dei Bufo, viridis e vulgaris, quasi in ogni epoca dell'anno si trovano simultaneamente spermatozoi maturi disposti a mazzetti, cumuli cellulari e spermatogonie o cellule seminali primitive. L'autonomia e il miscuglio delle fasi non è però ancora spinto al limite estremo; questo è solamente raggiunto, negli Anfibi anuri, dalla Rana esculenta.

Una breve descrizione darà un'idea più chiara del processo.

Nel mese di Aprile, nel tubulo seminifero di Bufo vulgaris si trovano (v. Tav. XXI. fig. 15):

1° Lungo la parete, pochissime spermatogonie con addossate due o tre cellule follicolari; pochi cumuli primari di questi stessi elementi moltiplicatisi direttamente; numerosi cumuli secondari, derivanti per cariocinesi a tipo epiteliale dai cumuli primari e provvisti, alla superficie, delle loro cellule follicolari<sup>1)</sup>.

2° Numerosissimi mazzi di spermatozoi che costituiscono la maggior parte del contenuto canalicolare; essi sono già discostati dalla parete, disgregati e frammischiati a una infinità di granuli cromatici della cui natura, già investigata dal Flemming e da altri, mi occupai descrivendo la spermatogenesi della Rana temporaria.

Questa struttura ci rivela che una generazione di spermatozoi è già matura e in via di essere espulsa dal tubulo seminifero, mentre i cumuli primari e secondari accennano ad una novella procreazione.

Nel mese di Luglio si osservano:

1° lungo la parete, poche spermatogonie con addossate due o

---

<sup>1)</sup> Cellule di sostegno di Merkel, cellule ramificate di Sertoli, piede degli spermatoblasti di v. Ebner, etc.

tre cellule follicolari; numerosi cumuli secondari<sup>1)</sup> e parecchi cumuli terziari<sup>2)</sup>;

2° numerosi mazzetti di spermatozoi adulti ma non ancora disgregati e sempre vicini alla parete.

Da questa struttura possiamo arguire che una nuova generazione di nemaspermi ha già sostituito quella in via di espulsione nel mese d'Aprile.

Nel Settembre si trovano nel canalicolo seminale:

1° pochi mazzi di filamenti spermatici che rappresentano il residuo della precedente formazione;

2° numerosi cumuli secondari e numerosissimi terziari;

3° infine parecchi di questi ultimi ammassi cellulari i cui elementi presentano già le fasi iniziali della trasformazione in nemaspermi.

Anche qui assistiamo a una nuova gettata di spermatozoi e siamo già abbastanza avanti nel processo evolutivo, poichè esistono già dei nematoblasti trasformati.

Da quanto fin qui si è esposto, si può concludere che nel Bufo l'attività spermatogena del testicolo non è mai in riposo, chè anzi parecchie generazioni di nemaspermi si succedono nell'anno, senza che l'una attenda per iniziarsi la fine dell'altra. Descritto così l'intero processo comunicherò quelle osservazioni che ho potuto fare intorno alla struttura del filamento seminale.

I nemaspermi del Bufo viridis e quelli del vulgaris di rassomigliano tanto che una sola descrizione può applicarsi ad ambidue.

Osservati in soluzione normale di NaCl, in siero di sangue, in soluzione normale di Cloruro di sodio addizionata di starker Leim, in urina, si conservano ottimamente e si mostrano formati da una testa, da un pezzo intermedio e da una coda (v. Tav. XXII. fig. 4').

La testa è lunga 0,024 mm, sottile, cilindrica, rettilinea, di color giallo pallido, affilata anteriormente e terminata qui da un sottile e corto filamento, l'appendice apicale o Spitzenstück. Posteriormente presenta un leggero restringimento e poi di nuovo allargandosi termina con una superficie pianeggiante.

---

<sup>1)</sup> Le cellule che li costituiscono sono le cellule figlie di Biondi.

<sup>2)</sup> Formatì da cellule seminali di Kölliker, nematoblasti di Sertoli, le quali, a buon diritto, potrebbero chiamarsi *cellule nipoti* rispetto alle spermatogonie.

Il pezzo intermedio è piccolo, ovoidale, jalino, un po' rigonfio, separato dalla testa mediante un breve colletto. È attraversato longitudinalmente da un filamento, Axenkörper, che posteriormente si continua colla coda e anteriormente col granulo caudale della testa.

A livello dell'unione fra la testa e il pezzo intermedio, il nematosperma è abbracciato da un globo ovoidale di protoplasma trasparentissimo, che non ne impedisce affatto i movimenti. Questo globo frequentissimo, non ha però sede costante potendosi talora trovare più anteriormente, attorno alla testa, o più posteriormente, attorno alla coda. Qualche volta anche ne esiste più d'uno e qualche altra non ne esiste alcuno.

La coda è formata da un sottile filamento cilindrico e lunghissima circa tre volte e mezzo la testa, che eseguisce dei lenti movimenti ondulatori. Esaminato con attenzione e con diversi reagenti, si vede che è formato da un esilissimo filamento assiale e da un involucro protoplasmatico il quale lateralmente da origine ad una bassa membrana ondulatoria nel cui orlo libero si osserva un filamento. Questo filamento orlante, il cui andamento è flessuoso, eseguisce dei rapidissimi movimenti ondulatori; le ondulazioni si seguono e si incalzano con vertiginosa frequenza dall'estremo prossimale al distale, tanto che le piccole granulazioni molecolari sospese nel liquido girando velocemente su se stesse sono sospinte nella stessa direzione.

Il granulo caudale è un nucleolo sferico od ovoidale, formato da sostanza acromatica, che si trova nell'estremità posteriore della testa, a contatto quindi con questa e col pezzo intermedio. Dal suo orlo distale nasce un cilindretto rettilineo e trasparente che percorre l'asse del pezzo intermedio, formandone il filamento o *corpo assiale*. All'estremità posteriore di quest'ultimo, che sporge appena dal pezzo intermedio, si attacca la coda; se coll'interposizione o no di un granulo non ho potuto constatare

Trascuro i risultati ottenuti cogli altri reagenti perchè non avrei che a ripetere quanto ho detto a proposito del Triton cristatus.

#### Rana esculenta.

È questo il rappresentante degli Anfibi anuri che, come già si è detto, si avvicina di più ai Vertebrati che stanno immediatamente al

di sopra del gruppo zoologico cui esso appartiene e nel cui processo spermatogeno le diverse generazioni di nemaspermi si susseguono più rapidamente e si sovrappongono l'una all'altra.

Infatti, esaminando al microscopio una sezione trasversale di testicolo di *Rana*, precedentemente fissato in soluzione di Flemming e colorato colla fucsina acquosa o colla safranina come ho fatto per tutte le altre specie, si constata che nel tubulo seminifero esistono simultaneamente i rappresentanti di numerose famiglie di spermatozoi (v. Tav. XXI. fig. 14).

E\_invero, lungo la parete, in ogni epoca dell'anno, si alternano: spermatogonie in riposo colle loro cellule follicolari addossate; piccoli cumuli primari di questi stessi elementi colle apparenze caratteristiche della divisione nucleare diretta; cumuli di queste stesse cellule con nuclei presentanti fasi a reticella, a spirema, a placca equatoriale ad anse cromatiche, diastri, etc., tutte le fasi, in una parola, della cariocinesi a tipo epiteliale che da origine ai cumuli secondari; cumuli terziari di cellule nipoti, o nematoblasti, derivanti dai cumuli secondari i cui elementi hanno seguito, nel moltiplicarsi, la cariocinesi a tipo sessuale; cumuli della stessa specie i cui nematoblasti stanno trasformandosi in spermatozoi; infine mazzetti di spermatozoi adulti, intercalati con tutti questi cumuli, foggianti a ventaglio, cogli apici delle teste convergenti assieme verso la parete e in rapporto qui, non con una spermatogonia, come erroneamente da alcuni è stato affermato, ma con una o parecchie cellule follicolari, le quali sono gli elementi del testicolo omodinami fisiologicamente alle cellule follicolari del follicolo di Graaf e gli omologhi abortiti, filogeneticamente, delle ova ovariche.

Questa è la struttura del testicolo della *Rana esculenta* che, come si vede, è assai diversa da quella della erroneamente congenere *Rana temporaria* e da quella pure dell'*Hyla arborea*; non si rassomiglia che alla struttura che abbiamo trovato nei testicoli dei *Bufo*.

Darò ora alcune notizie intorno alla struttura del nemasperma osservato in soluzione normale di Cloruro di Sodio (Tav. XXII. fig. 6'). Testa lunga 0,020 mm, non cilindrica ma alquanto rigonfia nella parte mediana, quasi egualmente grossa nelle due estremità. Anteriormente è terminata da una superficie rotonda, in mezzo alla quale si inserisce

obliquamente, ma non in tutti i nemaspermi, un filamento sottilissimo, rettilineo e corto che rappresenta l'appendice apicale. Posteriormente è limitata da una superficie piana alla quale si attacca il pezzo intermedio. La testa è rivestita da un leggero involucro protoplasmatico.

Il pezzo intermedio è corto, cilindrico, più sottile della testa di una metà, convesso posteriormente ove s'attacca la coda; è trasparente e nel suo mezzo si osserva un granulo oscuro, assai rifrangente, collegato col filamento assiale della coda. Quest'ultima è lunga 0,056 mm. Pare formata da un filamento principale, collegato a un filamento accessorio sottilissimo mediante uno stretto lembo fluttuante. Ma dell'esistenza di queste due ultime parti non sono sicuro.

Il filamento principale è costituito da un filo assiale in rapporto col granulo caudale del pezzo intermedio e di un involucro protoplasmatico che, dopo una lunga macerazione, si frammenta trasversalmente. Anche il pezzo intermedio subisce un'analoga frammentazione.

Oltre agli spermatozoi normali così costituiti, si osservano, non di rado, delle forme notevolmente diverse (fig. 7', 8'). Queste hanno una grossa e corta testa ovale, spesso perfettamente sferica, la quale posteriormente è collegata a un pezzo intermedio e ad una coda normale e mobilissima. Nel pezzo intermedio si osserva il granulo centrale e nell'estremità anteriore della testa un piccolo bottoncino chiaro che pare esca da un'apertura crateriforme e che rappresenta l'appendice apicale.

Ignoro se questi elementi, che ho trovati anche nell'*Hyla arborea* e che forse non mancano neppure negli altri Anfibi, si debbano considerare come fasi evolutive o come forme aberranti. La perfetta conformazione del pezzo intermedio e della coda, nonché la loro mobilità mi fanno propendere per quest'ultima ipotesi. In verità si è già fatta l'osservazione che in certi metozoi inferiori<sup>1)</sup> esistono due forme di spermatozoi, ma, ch'io mi sappia, ciò non era ancora stato riscontrato nei vertebrati.

Nella soluzione satura d'acido picrico la struttura dei nemaspermi risulta eguale, senonchè la testa appare percorsa da una lineetta

<sup>1)</sup> *Paludina vivipara*, Molluschi.

mediana, oscura, la quale nei nemaspermi a testa rotonda prende l'aspetto di una sferula centrale. Credo che tale apparenza sia dovuta a un fenomeno di rifrazione luminosa. Si vede distintamente, in questi preparati, l'involucro protoplasmatico che riveste tutto lo spermatozoo.

#### Rettili.

Ci arrestiamo a questa Classe di vertebrati, conformemente al programma che ci eravamo fin da principio proposti. Il processo spermatogeno è in essi abbastanza uniforme; Sauriani, Chelonî e Ofidî posseggono un tubulo seminale il quale non offre che piccole varietà istologiche.

All'incontro poi è diversissimo, come a tutti è noto, da quello che abbiamo fin qui descritto come caratteristico degli Anfibî e dei Pesci.

Non si vedono più, nell'interno del canalicolo, gli elementi seminali delle diverse fasi spermatogenetiche raccolti in separati cumuli ben delimitati; ma bensì sono essi stratificati regolarmente in serie sovrapposte contro la parete del canalicolo gli elementi seminali primitivi restando ad immediato contatto con quest'ultima, mentre le cellule figlie, le nipoti e gli spermatozoi sono sempre più respinti verso il lume centrale.

Io ho fatte alcune osservazioni sulla *Lacerta viridis* e *muralis* (Sauri), sul *Tropidonotus natrix* e *Zamenis viridiflavus* (Ofidî) e sulla *Testùgine palustre* (Chelonî). Non riferirò qui che quelle che mi sembrarono più interessanti.

#### Sauri.

*Lacerta muralis*. Testicolo fissato con misc. di Flemming e colorato con fucsina solubile nell'acqua. La stratificazione degli elementi seminali è la stessa che negli uccelli e molto rassomigliante a quella dei mammiferi; la principale differenza è che nei rettili ed uccelli gli spermatozoi adulti non si dispongono in regolari mazzetti come nei mammiferi. Riassumerò brevemente il processo spermatogeno dei Rettili sulla guida di quello della *Lacerta muralis*.

Lungo la parete del tubulo si trova un primo strato formato: 1° da una fitta serie di cellule poligonali a nucleo fittamente granuloso

e assai tingibile; sono le vere cellule seminali primitive e corrispondono funzionalmente alle Spermatogonie degli Anfi; costituiscono lo strato delle cellule parietali di v. Ebner; 2° da scarse cellule poligonali, chiare e trasparenti, a nucleo piccolo, vescicolare, provvisto di un piccolo nucleolo, inframmezzate a larghi intervalli fra le cellule dell'altra specie; corrispondono alle cellule follicolari degli Anfi, al piede degli spermatoblasti di v. Ebner, alle cellule ramificate di Sertoli; non prendono parte alla formazione degli spermatozoi.

Un secondo strato formato da cellule poligonali a nucleo assai grande, derivanti per cariocinesi a tipo epiteliale dalle cellule parietali di Ebner; corrispondono alle cellule figlie di Biondi e si dividono per cariocinesi a tipo sessuale dando origine al terzo strato.

Questo è formato dalle cellule nipoti, nematoblasti di Sertoli, cellule seminali di Kölliker. Questi elementi si trasformano direttamente in spermatozoi.

Credo non sia privo di interesse il comunicare le principali modificazioni di struttura attraverso alle quali passano per diventare filamenti spermatici. Si potrà seguire la descrizione che ne darò, sulle figure della Serie D, Tav. XXII.

Il nematoblasta in riposo ha forma poligonale; il nucleo è perfettamente sferico, grande 0,005 mm, limitato da un esile membrana e occupato internamente da una reticella cromatofila assai esile che qua e là si rigonfia in numerosi granuli (v. fig. 1). La prima modificazione consiste in una leggera diminuzione di volume e nella scomparsa della reticella e dei granuli; il nucleo assume una colorazione uniforme e sfumata, più intensa alla periferia che al centro, come se cromatina e acromatina si fossero sciolte l'una nell'altra (v. fig. 2). Poscia in un punto del contorno nucleare appare un puntino e una lineetta oscura (v. fig. 3) e qui, in seguito, si forma un'intaccatura concava la quale si fa sempre più ampia; da questa sporge un bottoncino incolore e trasparentissimo (v. fig. 4). Mentre il bottoncino incolore si fa sempre più voluminoso e sporgente, la parte colorata si riduce sempre più e diventa più densa e intensamente colorata finché assume la forma di una mezzaluna (v. fig. 5). Alla sommità del bottone incolore, che rappresenta l'abbozzo del pezzo intermedio ed è, a



nio credere, formato dalla acromatina del nucleo (Kernsaft), appare un filamento che si svolge dentro il corpo protoplasmatico della cellula; l'abbozzo della coda. Alla sommità della mezzaluna colorata, che è l'abbozzo della testa, si forma una sottile punta affilata che rappresenta l'abbozzo dell'appendice apicale (Spitzenstück) (v. fig. 6).<sup>1)</sup> L'abbozzo della testa si condensa sempre più e si allunga; consta di una parte anteriore, cilindrica, colla quale è collegata l'appendice apicale e di una parte posteriore, estesa trasversalmente, alla quale è unito il pezzo intermedio; la testa in questa fase ha la forma di un coprilume (v. fig. 7). La parte cilindrica della testa continua ad allungarsi tantochè protrude dalla cellula seminale colla sua estremità anteriore e il Spitzenstück, ma senza perforarne la membrana; la parte trasversale posteriore invece si impiccolisce; il filamento caudale si allunga e sporge anch'esso dalla cellula, pure senza uscirne (v. fig. 8). La testa infine si trasforma tutta quanta in un bastoncino cilindrico, tortuoso, appuntito anteriormente, posteriormente piano e unito al pezzo intermedio; la coda è diventata molto lunga e flessuosa; il resto del corpo protoplasmatico del nematoblasta, che non è stato adibito alla formazione del nemasperma, resta come un sottile velo sulla testa e sul filo caudale e come un globo avvolgente attorno alla regione in cui coesistono: estremità posteriore della testa, pezzo intermedio e principio del filamento caudale (v. fig. 9, 10).

Da questa descrizione concludo, come del resto avevo ricavato dalle osservazioni ultimamente fatte sugli Anfibi e conformemente all'opinione di Flemming, che nel nemasperma la testa è formata dalla acromatina del nucleo, il granulo caudale, il corpo assiale del pezzo intermedio e forse il filamento assiale della coda, dalla sua acromatina, mentre il protoplasma della cellula seminale forma il velo avvolgente della testa, la parte periferica del pezzo intermedio e il velo protoplasmatico della coda; probabilmente negli Anfibi esso forma anche la membrana ondulatoria e il filo orlante. Lo spermatozoo è quindi una cellula.

<sup>1)</sup> Sono queste le forme che il Sanfelice ha interpretate per piccoli diastri in via di trasformarsi in spermatozoi. Ma, come si vede, esse derivano da modificazioni speciali di nuclei allo stato di riposo.

E, invero, io credo di avere seguito e interpretato esattamente il modo con cui si formano le sue parti nucleari.

Prendendo le mosse dalla cellula seminale di Kölliker allo stato di riposo, ecco, secondo me, come vanno le cose.

La cromatina del nucleo si separa dalla acromatina e si porta tutta quanta sulla membrana nucleare; questa perciò si ispessisce e diventa uniformemente colorabile, mentre, contemporaneamente, la acromatina si raccoglie nell'interno del nucleo. Da ciò la diffusa colorazione di questo nella fase rappresentata dalla fig. 2 e la sua maggiore trasparenza nella parte centrale.

La membrana nucleare si apre poscia posteriormente nel punto ove da prima era apparsa la lineetta oscura e si contrae, in seguito lentamente, raccogliendosi nella metà anteriore del nucleo primitivo. L'acromatina viene perciò gradatamente messa allo scoperto e compressa fuori verso l'indietro.

Infine tutta la parte anteriore del nucleo resta formata di pura cromatina e, allungandosi, diventa la testa del nemasperma; mentre la parte posteriore, costituita da sola acromatina, si differenzia nel granulo caudale, nel corpo assiale del pezzo intermedio e nel filamento assiale della coda.

#### Ofidi.

Identiche strutture ho riscontrato nella formazione del nemasperma degli Ofidi.

#### Cheloni.

La struttura del tubulo è come in tutti gli altri Rettili e nei Sauropsidi in genere. Gli spermatozoi invece presentano una lieve particolarità di struttura che brevemente descriverò (v. Tav. XXII. fig. 12).

Questi elementi posseggono una testa allungata, cilindrica, molto affilata anteriormente, lunga 0,020 mm, alquanto arcuata lateralmente munita di una sottile e rettilinea appendice apicale.

Posteriormente essa presenta, dopo breve macerazione in soluzione normale di NaCl, un grosso granulo acromatico, assai rifrangente, collegato col filamento assiale del pezzo intermedio e della coda.

Il pezzo intermedio è assai piccolo. In soluzione normale di Na Cl sembra mancare, ma in soluzione satura d'acido picrico si osserva che il principio della coda si rigonfia più che la parte distale e questa regione rappresenta il pezzo intermedio.

La coda è formata da un filamento chiaro, sottile, uniforme e semplice, lungo 0,050 mm. Dopo qualche ora di macerazione in soluzione normale di Cloruro di Sodio esso si scioglie in numerosissimi frammenti trasversali che sembrano cementati da una sostanza trasparente e amorfa, la quale, oltre che nell'interno, si trova anche superficialmente come un'esilissima guaina.

Quasi tutti i nemaspermi sono in rapporto, in vicinanza del pezzo intermedio, con un globulo di forma irregolare, provvisto di un nucleolo centrale splendente, il quale si trova applicato lateralmente al filamento spermatico e congiunto con esso mediante un breve peduncolo; (v. fig. 12'). Questo globulo ha superficie scabra e non impedisce menomamente i vivacissimi movimenti dei nemaspermi.

Nella soluzione sat. di acido picrico lo strato superficiale protoplasmatico di questo globulo si scioglie e resta solo il granulo centrale.

Dopo lunga macerazione in soluzione normale di Na Cl, la testa si rigonfia in una sfera pallida, trasparentissima e appena visibile, come pure scompare l'involucro protoplasmatico di tutto il nemasperma. Non resta di inalterato che l'appendice apicale all'estremità anteriore della sfera, un granulo trasversale, che rappresenta il granulo caudale, all'estremità posteriore della medesima e il filamento assiale della coda, collegato col granulo (v. Tav. XXII. fig. 15').

Non saprei qual significato attribuire al globulo laterale di questi spermatozoi; se esso corrisponda al globulo che in tanti altri Vertebrati abbraccia il filamento spermatico e non sia perciò che un residuo del corpo protoplasmatico della cellula seminale dalla quale quest'ultimo è uscito, solo delle accurate ricerche istogenetiche, che io non ho ancora eseguite, potrebbero in modo sicuro decidere.

#### Conclusioni.

Arrivati al termine di questo incompleto lavoro, ci pare ragionevole di riassumere mentalmente i fatti e le considerazioni che siamo andati

man mano esponendo, per vedere se è possibile trovare la ragione dei primi e ricavare dalle seconde una legge biologica applicabile al gruppo studiato e ai gruppi affini.

Sotto questi due punti di vista le conclusioni possono dividersi in istogenetiche e filogenetiche. Esporrò qui solamente quelle che hanno più diretto rapporto collo scopo che mi sono prefisso.

Riguardo alla struttura e alla natura dello spermatozoo possiamo affermare che esso rappresenta una vera cellula flagellata, provvista di nucleo e protoplasma. Nel nucleo però la cromatina si separa completamente e permanentemente dalla acromatina, la prima formando la testa e l'appendice apicale; la seconda il granulo caudale e, il corpuscolo assiale del pezzo intermedio e della coda. Il protoplasma è distribuito come un involucro attorno al nemasperma; sottile e uniforme sulla testa, diventa più spesso nel pezzo intermedio e nella coda, ove forma una guaina uniforme al filamento caudale unico, ora si allarga e si modifica dando origine a una membrana ondulatoria e a un filamento orlante. Abbiamo visto, parlando dell'istogenesi spermatica della *Rana temporaria* e dell'*Hyla arborea*, come si faccia la separazione di queste parti. In quasi tutti gli anfibi anuri la coda è provvista delle sopramenzionate appendici protoplasmatiche; solo nell'*Hyla* sembrano mancare.

Data questa grande rassomiglianza nella forma dei nemaspermii perchè è tanto diversa, almeno apparentemente, la spermatogenesi negli anfibi studiati? La risposta è abbastanza facile.

Nell'*Hyla arborea* e nella *Rana temporaria*, precisamente come avviene negli Urodeli e nei Pesci, le spermatogonie non si dividono più, per dare origine a cellule seminali figlie, finchè l'intero processo spermatogeno non è finito e gli spermatozoi non sono stati espulsi dal tubulo: inoltre lo svolgersi delle diverse tappe evolutive è lento assai e richiede tutti i dodici mesi dell'anno per essere ultimato. Donde la regolare e contemporanea successione delle fasi in tutto il testicolo e la monotonia di struttura di questo organo.

Nei *Bufo* e nella *Rana esculenta* invece, gli elementi seminali primitivi e secondari sono dotati di una assai maggiore attività; tutte quante le fasi si compiono più rapidamente. Oltre a ciò le spermate-

gonie non attendono, per iniziare una nuova generazione di nemaspermi, che la antecedente figliazione sia matura, ma dopo breve periodo di riposo si ridispongono all'attività cariocinetica. Questa è la ragione della comparsa di giovani cumuli primari e secondari che premono e spingono verso l'interno i cumuli terziari e i mazzi dei giovani spermatozoi di recente formati e dello svariato aspetto del canalicolo seminale.

Da questo tipo spermatogeno, caratteristico dei Pesci e degli Anfibî, a quello dei Vertebrati superiori, dei Rettili, cioè, degli Uccelli e dei Mammiferi, è breve il passo.

In questi ultimi, l'attività cariocinetica degli elementi del testicolo è ancora maggiore; inoltre, mentre negli Anfibî poche cellule dell'indifferente epitelio germinativo del tubulo si trasformano in spermatogonie e la massima parte restano come nuclei follicolari, nei Vertebrati amnioti, invece, la maggior parte si trasforma negli elementi omologhi alle spermatogonie della Rana, dei Bufo etc., cioè nelle cellule madri di Biondi o dello strato parietale di Ebner, mentre solo poche restano inerti e queste sono rappresentate dagli omologhi dei nuclei follicolari di Duval, cioè dalle cellule ramificate di Sertoli o piedi degli spermatoblasti di Ebner.

Da ciò deriva che per compensare la loro scarsità congenita, le spermatogonie si moltiplicano negli Anfibî amitoticamente formando un cumulo primario, prima di dividersi cariocineticamente per formare gli spermatozoi. Donde il raggruppamento delle varie cellule seminali in cumuli ben definiti e la disposizione a regolari mazzetti degli spermatozoi.

Nei Rettili, Uccelli e Mammiferi invece, le numerosissime cellule seminali primitive si dividono immediatamente per via cariocinetica; perciò piccole ed estremamente stipate sono le famiglie cellulari che procreano i nemaspermi e scarsi d'elementi i mazzetti di questi ultimi. Questi restano poi collegati, più o meno direttamente ed evidentemente, colle cellule ramificate di Sertoli che, analogamente alle cellule follicolari degli Anfibî, provvedono alla ulteriore nutrizione degli spermatozoi e che perciò, come ho già detto, si potrebbero chiamare: *cellule-nutrici*.

Venendo ora alle conclusioni filogenetiche, dirò che queste si basano su considerazioni che possono essere più o meno favorevolmente accolte.

Io credo che gli Anfibi anuri, come pel loro genere di vita e per le disposizioni speciali dell'apparecchio circolatorio e respiratorio, così anche pel carattere della loro evoluzione spermatogenetica dimostrino di trovarsi in una posizione eccezionalmente ben determinata nella Scala zoologica. È evidente infatti che essi formano il ponte di passaggio fra i Vertebrati a respirazione esclusivamente branchiale e quelli a respirazione totalmente polmonare. Ebbene, lo studio della loro spermatogenesi viene a precisare ancora di più questa cognizione, lasciando intravedere come si possano estendere i caratteri della discendenza anche ai singoli individui d'ogni singolo gruppo.

E infatti io sono convinto che degli Anfibi anuri, quelli la cui attività cariocinetica seminale e il cui processo spermatogeno più hanno conservato del tipo degli Urodeli e dei Pesci, debbano essere considerati come i capostipiti o gli antenati del gruppo e che quelli che più si accostano, per il carattere della stessa funzione, ai Sauropsidi e ai Mammiferi, rappresentino l'anello di congiunzione con questi Vertebrati superiori.

Per non parlare che dei generi da me studiati, la catena si potrebbe ricostruire, procedendo dal basso all'alto, così: Pesci, Urodeli Hyla, Rana temporaria, Bufo, Rana esculenta, Rettili.

Certamente questa catena è incompleta, ma gli anelli mancanti si potrebbero sempre aggiungere, quando tutti gli Anfibi anuri fossero studiati sotto questo punto di vista, il che, ch'io mi sappia, finora non è stato fatto.

Se le conclusioni di questo mio lavoro verranno accolte, la prima conseguenza che colpirà i profani alla scienza sarà, non certamente la più importante, ma bensì la più singolare ed inattesa. Molti amanti della Natura rimpiangeranno che sia sciolto il legame di parentela che sembrava tanto spontaneo, fra la graziosa Rana esculenta e l'agile ed elegante Rana temporaria, per avvicinare la prima al ripugnante Rospo e mettere l'ultima accanto alla verde e canora abitatrice degli alberi!

E, in verità, lasciando ai profani il loro facile e felice modo di

considerare le cose che tanto affaticano la nostra mente, mi pare che se alle modalità speciali del processo spermatogeno della *Rana temporaria* aggiungiamo le leggere diversità di conformazione scheletrica e, soprattutto, l'invaribilità della pigmentazione cutanea, la cui inalterabile disposizione tanto contrasta colla estrema variabilità che presenta nella *Rana esculenta*, abbiamo una copia non disprezzabile di ragioni per fare della prima un genere distinto.

Modena, 29 Agosto 1896.

### Letteratura.

- Ballowitz, Untersuchungen über die Structur der Spermatozoen etc. *Archiv f. mikr. Anatomie*. Bd. XXXII. — Das Retzius'sche Endstück etc. *Intern. Monatsschrift f. Anat. u. Phys.* 1890. — Untersuchungen über die Structur der Spermatozoen etc. *B. Insecten. Zeitschrift f. wissenschaft. Zoologie*. 1890. — Fibrilläre Structur und Contractilität. *Archiv f. mikr. Anatomie*. 1889. — Untersuchungen über die Structur der Spermatozoen. *Archiv f. mikr. Anatomie*. 1890.
- Bellonci, Sui nuclei polimorfi delle cellule sessuale degli Anfibî. *R. Acc. delle Sc. di Bologna*. 1886.
- v. Beneden et Julin, La spermatogénèse chez l'*Ascaris megalocephala*. *Bull. de l'Accad. Roy. de Sc. de Belgique*. 1884.
- Bergonzini, Contribuzione allo studio della Spermatogenesi nei Vertebrati. *Modena* 1888.
- Bertacchini, Sui fenomeni di divisione diretta delle cellule seminali prim. della *Rana temporaria*. *Rass. di Sc. Med. Modena* 1889. — La Spermatogenesi nella *Rana temporaria*. *Intern. Monatsschrift f. Anat. u. Phys.* 1889. — Sopra alcuni spermatozoi umani mostruosi. *Rass. Sc. med. Modena* 1890.
- Braun, Zur Kenntniss der Spermatogenese bei *Ascaris megalocephala*. *Archiv f. mikr. Anatomie*. 1893.
- Bizzozzero, Divisione diretta delle cellule. *Archiv f. mikr. Anatomie*. 1893.
- Duval, Recherches sur la Spermatogénèse chez la Grenouille. *Rev. des Sc. nat.* 1880.
- Ebner, Zur Spermatogenese bei den Säugetieren. *Archiv f. mikr. Anatomie*. 1888.
- Flemming, Ueber die Spermatogenese bei *Salamandra mac.* *Archiv f. mikr. Anatomie*. 1888. — Weitere Beobachtungen über die Entwicklung der Spermatozoon bei *Salamandra mac.* *Archiv f. mikr. Anatomie*. — Amitotische Kernteilung im Blasenepithel des Salamanders. *Dasselbst*. 1889.
- Fränzel, Die nucleoläre Kernhalbierung. Ein Beitrag zur Kenntniss des Zellkernes und der amitotischen Epithelregeneration. *Archiv f. mikr. Anatomie*. 1892.

- Galeotti, Alcune osservaz. sulla div. diretta negli epiteli. *Monit. zoolog. Italiano*. 1896.
- Gmelin, Zur Kenntnis der Spermatogenese bei *Gryllotalpa vulgaris*. *Archiv f. mikr. Anatomie*. 1892.
- Gilson, Étude comp. de la Spermatogénèse chez les Arthropodes. *La Cellule*. T. II. 1886.
- Cunningham, On the Struct. a. Developm. of the reproduct. Elements in *Myxine glutinosa*. *Quart. Journ. of micr. Sc.* 1887.
- Gibbes, On the Struct. of the Vertebr. Spermatozoen. *Quart. Journ. of micr. Sc.* 1879.
- Grobben, Beitrag zur Kenntnis der männlichen Geschlechtsorgane der Decapoda. *Arbeiten aus dem zoologischen Institut der Universität Wien*. 1878.
- Gruenhagen, Ueber die Spermatogenese bei *Rana fusca*. *Centralblatt f. med. Wissenschaften*. 1885. — Untersuchungen über Samenentwicklung. *Dasselbst*. 1885.
- G. Herrmann, Recherches sur la Spermatogénèse chez les Sélaciens. *Journal de Anat. et de Physiol.* 1882.
- G. Herrmann, Sur la Spermatogénèse des Crustacés podophtalmes. *Comptes rendus* Tome XCVII.
- F. Herrmann, Beitrag zur Histologie des Hodens. *Archiv f. mikr. Anatomie*. Bd. XXXIV.
- O. Hertwig, Vergleich der Ei- und Samenbildung bei Nematoden. *Archiv f. mikr. Anatomie*. 1890.
- His, Untersuchungen über das Ei und Eientwicklung bei Knochenfischen. *Leipzig* 1883.
- Jensen, Ueber die Structur der Samenkörper bei Säugetieren, Vögeln und Amphibien. *Anat. Anzeiger*. 1886. — *Id.* *Archiv f. mikr. Anat.* 1884.
- Kölliker, Beiträge zur Kenntnis der Geschlechterverhältnisse etc. 1841 und *Zeitschrift f. wissensch. Zoologie*. 1856.
- Krause, *Handbuch der menschlichen Anatomie* von C. F. Th. Krause. 1876. Bd. I.
- Langerhans, Zur Anatomie des *Amphioxus lanc.* *Archiv f. mikr. Anatomie*. 1876.
- Leydig, Die anuren Batrachier der deutschen Fauna. *Bonn* 1877. — *Untersuch. zur Anatomie u. Histologie der Tiere*. *Bonn* 1883.
- Leuckart, Zeugung. R. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie. Bd. IV.
- La Valette St. George, Ueber die Genese der Samenkörper. *Archiv f. mikr. Anatomie*. Vol. I, III, X, XII, XV.
- Mari, De spermatogonii regeneratione in *Telphusa fluviatili*. *Zoologicae Res.* *Roma* 1894.
- Miescher, Die Spermatozomen einiger Wirbeltiere. *Verhandlungen der naturw. Gesellschaft in Basel*. 1878.
- Prenant, Observ. cytologiques sur les éléments séminaux des Reptils. *La Cellule*. T. IV. — Sur la signification de la cellule accessoire du testicule et sur la comparaison morphologique des éléments du testicule et de l'ovaire. *Journal de l'Anat. et de la Physiol.* 1892.



- vom Rath, Ueber die Bedeutung der amitotischen Kernteilung im Hoden. Zool. Anzeiger. 1891.
- Retzius, Zur Kenntnis der Spermatozoen. Biolog. Untersuchungen. 1881.
- Sabatier, Sur la Spermatogénèse des Crustacés décapodes. Comptes Rendus de l'Acad. des Sc. 1885.
- Sanfelice, La Spermatogenesi nei Vertebrati. Boll. delle Soc. dei Nat. di Napoli. 1888.
- Sertoli, Dell'esist. di cellule ramific. nel canalicolo del testicolo umano. Il Morgagni 1865. — Osservazioni sulla struttura dei canalicolo seminifero del testicolo. 1876.
- Siebold, Ueber die undulierenden Membranen. Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoologie. 1850.
- Spengel, Das Urogenitalsystem der Amphibien. Würzburg 1876—1877.
- Schweigger-Seidel, Ueber die Samenkörper und ihre Entwicklung. Archiv f. mikr. Anatomie. 1865.
- Waldeyer, Bau und Entwicklung der Samenfäden. Anat. Anzeiger. 1887.

---

## Spiegazione delle Tavole XXI e XXII.

### *Tavola XXI.*

- Fig. 1. Sezione trasversale di tubulo seminale di *Rana temporaria* occupato da soli cumuli primari *a*, e secondari giovani *b*.
- Fig. 2. Idem, occupato da cumuli secondari giovani *a*, adulti *b* e in via di cariocinesi sessuale *c*, e da cumuli terziari *d*.
- Fig. 3. Idem, occupato da cumuli secondari vecchi e da cumuli terziari in via di trasformarsi in spermatozoi *a*.
- Fig. 4 a 14. Spermatogonie di *Rana temporaria*, *Bufo vulgaris* e *Hyla* in via di germogliazione nucleare multipla e semplice diretta; espulsione del loro granulo sessuale.
- Fig. 14. Sezione trasversale di canalic. seminale di *Rana esculenta*.
- Fig. 15. Idem di *Bufo vulgaris*.
- Fig. 16. Idem di *Rana temporaria*.
- Fig. 17. Idem di *Hyla arborea*.
- Fig. 18. Idem di *Triton cristatus*.

### *Tavola XXII.*

Serie A. Fig. 1—6 serie evolutiva della divisione del nucleolo delle spermatogonie. — Serie B. 3 fasi della cariocinesi a tipo sessuale delle cellule dei cumuli secondari. — Serie C. Trasformazione delle cellule seminali in spermatozoi nella *Rana temporaria*. — Serie D. Trasformazione delle cellule seminali in spermatozoi nella *Lacerta muralis*.

- Fig. 1'. Estremità posteriore di un nemasperma di *Triton cristatus*, entro la quale si vede il corpuscolo caudale; *a* pezzo intermedio col suo corpo assiale.
- Fig. 2'. Granulo caudale libero unito al corpo assiale del pezzo intermedio ed alla coda.
- Fig. 3'. Spermatozoo di *Triton colorato* con rosanilina.
- Fig. 4'. Spermatozoo di *Bufo viridis*.
- Fig. 5'. Granulo caudale libero di nemasperma di *Bufo viridis*.
- Fig. 6'. Nemasperma di *Rana esculenta*.
- Fig. 7' e 8'. Due forme aberranti di nemasperi di *Rana esculenta*.
- Fig. 9'. Nemasperi di *Hyla arborea*.
- Fig. 10' e 11'. Forme aberranti di nemasperi di *Hyla arborea*.
- Fig. 12'. Nemasperma di *Testugine palustre*; *a* globulo laterale.
- Fig. 13'. Nemasperma di *Rana esculenta* dopo 48 ore di macerazione in NaCl.
- Fig. 14'. Filamento assiale di coda di nemasperma di *Testugine palustre*.
- Fig. 15'. Nemasperma di *Testugine palustre* dopo 48 di macerazione in NaCl.

Nota. Le figure 1, 2, 3, 14, 15, 16, 17 e 18 della Tav. XXI sono state disegnate, mediante la camera lucida di Nachet, da preparati osservati coll'ocul. 3 e l'obbiett. 3 di Leitz. Le rimanenti della Tav. XXI e la massima parte di quelle della Tav. XXII sono state tolte da preparati osservati coll'ocul. 3 e l'obbiett. 3 imm. omog.  $\frac{1}{13}$  di Leitz.



# Referate

VON

W. Krause.

**D. J. Cunningham**, *Manual of Practical Anatomy*. Second edition.  
8. Edinburgh a. London. 1896. Young J. Pentland. Vol. I.  
XVII u. 661 S. Mit 166 Holzschn. — Vol. II. XIX u. 664 S.  
Mit 372 Holzschn.

Die erste Auflage dieses praktischen Handbuches der Anatomie erschien 1893—1894, und wie es damals vorausgesagt wurde (diese Monatsschrift. 1893. Bd. X. H. 12. S. 614 und 1894. Bd. XI. H. 4. S. 215), ist der ersten sehr bald die jetzt vorliegende zweite Auflage gefolgt. Die Figuren sind um ca. 50 vermehrt, die Seitenzahl hat sich dagegen nicht vergrößert, eher vermindert, worüber die Studierenden sich schwerlich beklagen werden. Der englischen Nomenclatur, wo sie differiert, ist, wie schon früher, in Klammern der entsprechende lateinische Ausdruck der Baseler anatomischen Nomenclatur hinzugefügt, z. B. The Azygos Articular Artery (arteria genu media). Ref. hält dies Verfahren für sehr zweckmässig und für die internationale Verständigung geeignet, denn nun weiss der continentale Leser doch sofort, was diese arterielle Azygos sein soll. Es ist ungefähr, wie wenn man den in jedem Lande verschiedenen Tiernamen die seit Linné übliche lateinische Speciesbezeichnung hinzufügt: man erfährt dann gleich, ob conleuvre durch Tropidonatus natrix oder durch Coluber quadrilineatus zu übersetzen ist. Es wäre nur wünschenswert, dass dieses zweckmässige Verfahren allgemein angenommen würde.

---

**Quain's Elements of Anatomy**. 10<sup>th</sup> ed. by E. A. Schäfer and  
G. D. Thane. 8. Longmans, Green and Co. London. Appendix.  
1896. Superficial and Surgical Anatomy by G. D. Thane and  
R. J. Godlee. IV u. 76 S. Mit 29 Holzschn.

Der Splanchnologie, welche den Schluss des ausgedehnten Werkes bildet (diese Monatsschrift. Bd. XIII. H. 5. S. 206), ist rasch noch ein Anhang gefolgt, der die Anatomie der Regionen und chirurgische Anatomie enthält. Trotz des geringen Umfangs ist das Heftchen sehr instructiv, insbesondere durch seine Abbildungen, unter welchen Ref. nur die cerebrocraniale Topographie hervorheben will.

---

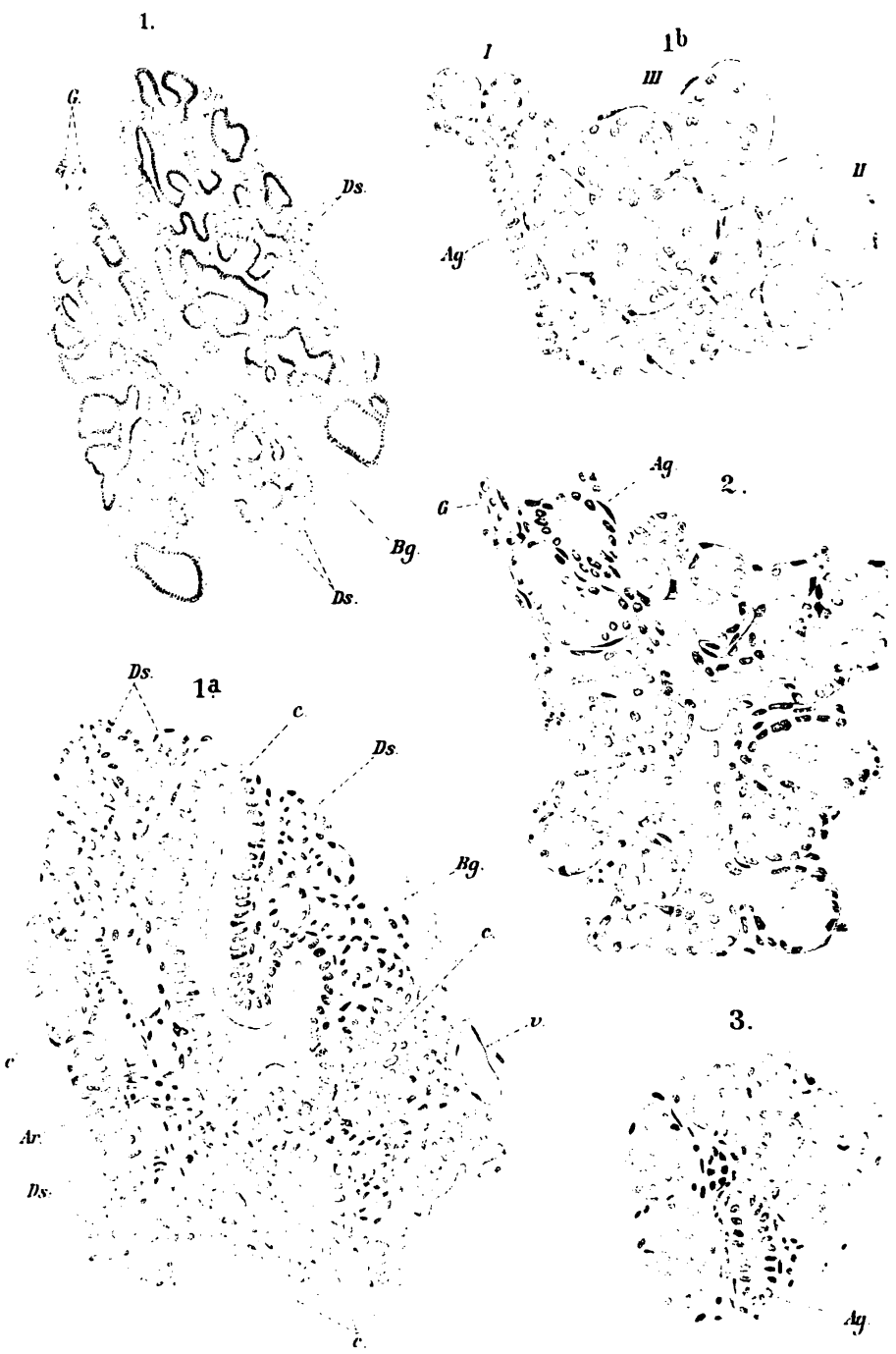
- L. Edinger, Untersuchungen über die vergleichende Anatomie des Gehirns.** III. Neue Studien über das Vorderhirn der Reptilien. Separat-Abdruck aus den Abhandlungen der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft. 1896. Bd. XIX. H. 4. 76 S. Mit 4 Taf. u. 14 Holzschn. — 10 Mk.

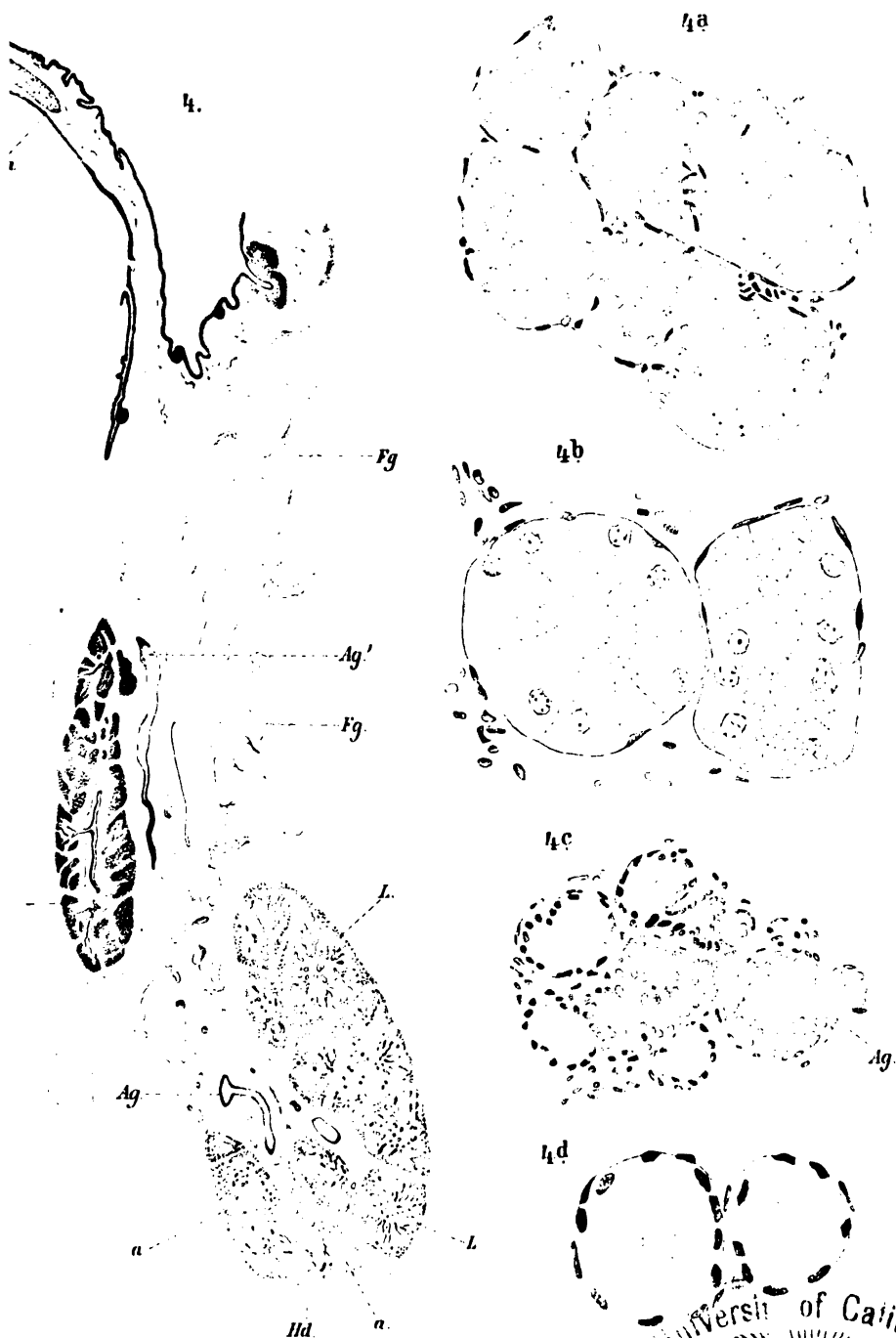
Der I. Teil dieser Untersuchungen erschien 1888 und betraf das Vorderhirn der II. Teil 1892 und bezog sich auf das Zwischenhirn. Dieser III. Teil beschäftigt sich ausschliesslich mit dem Vorderhirn der Reptilien unter Benutzung der Baseler anatomischen Nomenclatur. Gestützt auf Reconstructionen erklärt der Verf. den grössten Teil der Grosshirnrinde bei den Reptilien für ein Riechcentrum. Sie entspricht ganz oder zum Teil dem Hippocampus, der ja gewöhnlich als mit dem Riechapparat in näherer Verbindung stehend aufgefasst wird. Die Grosshirnrinde stellt hiernach bei den Reptilien im wesentlichen nur ein einziges Sinnescentrum dar, das für Geruch: alle Associationen, welchen sie als Unterlage dient, alle Erinnerungsbilder, die sie bewahren mag, sind solche, die vorzugsweise dem Riech dienen. Die Vergleichung mit einem Thylacinusgehirn zeigt, dass von dem Reptilien- zum Beuteltiergehirn ein viel geringerer Schritt ist, als bis zu demjenigen des Menschen. Verhältnismässig nur unbedeutend ist das Wachstum des Hirnmantels verglichen mit demjenigen, welches erst innerhalb der Säuger eintritt. Offenbar haben sich dem einfachen Riechcentrum der Reptilien mehr und mehr andere Centra angelagert.

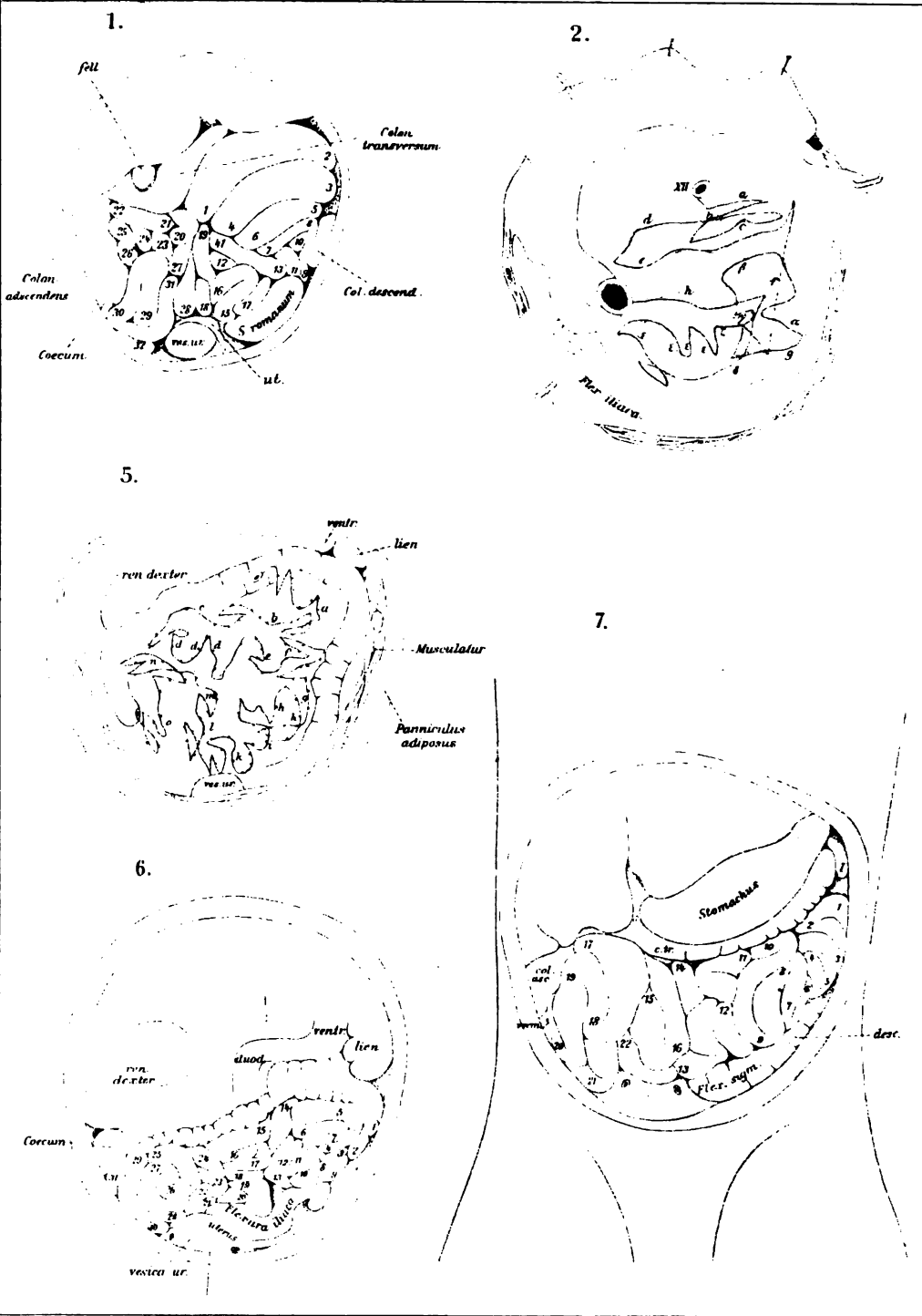
- A. Brass, Atlas der Gewebelehre des Menschen.** 60 Taf. in Gravur und Tondruck, mit Erläuterungen. 4. Göttingen. 1895. Selbstverlag des Verfassers.

Das bereits in dieser Monatsschrift (1896. Bd. XIII. H. 1. S. 40) besprochene Werk ist jetzt vollständig erschienen und wird wegen seiner schönen colorierten Figuren ohne Zweifel weite Verbreitung finden. Supplementhefte sind, den Fortschritten der Wissenschaft entsprechend, für spätere Zeit in Aussicht gestellt.





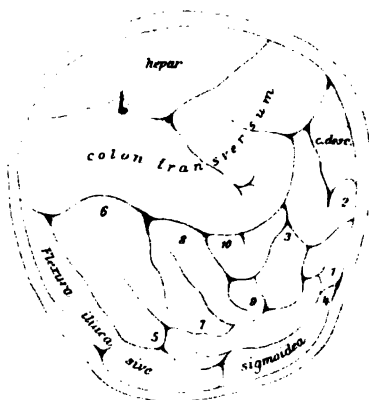




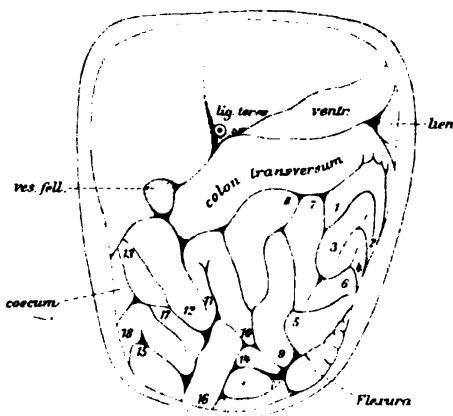
12 Weinberg: Anat. del.



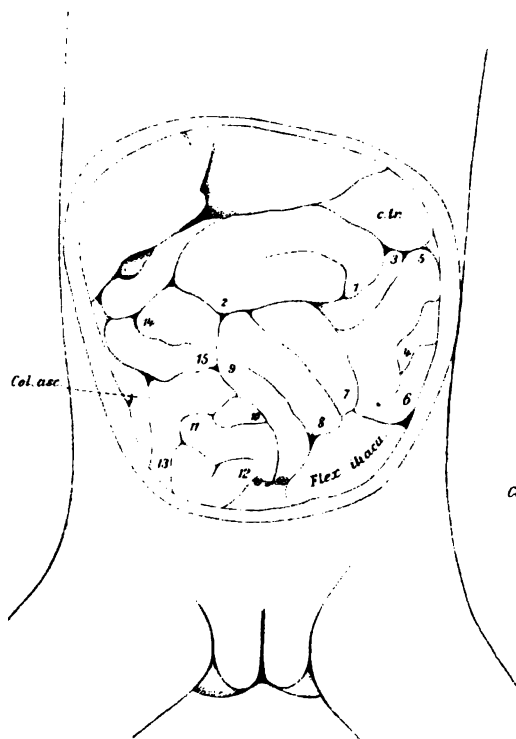
3.



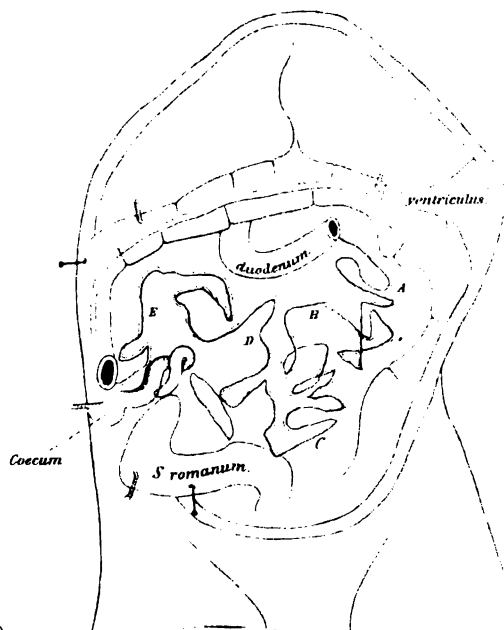
4.



8.



9.



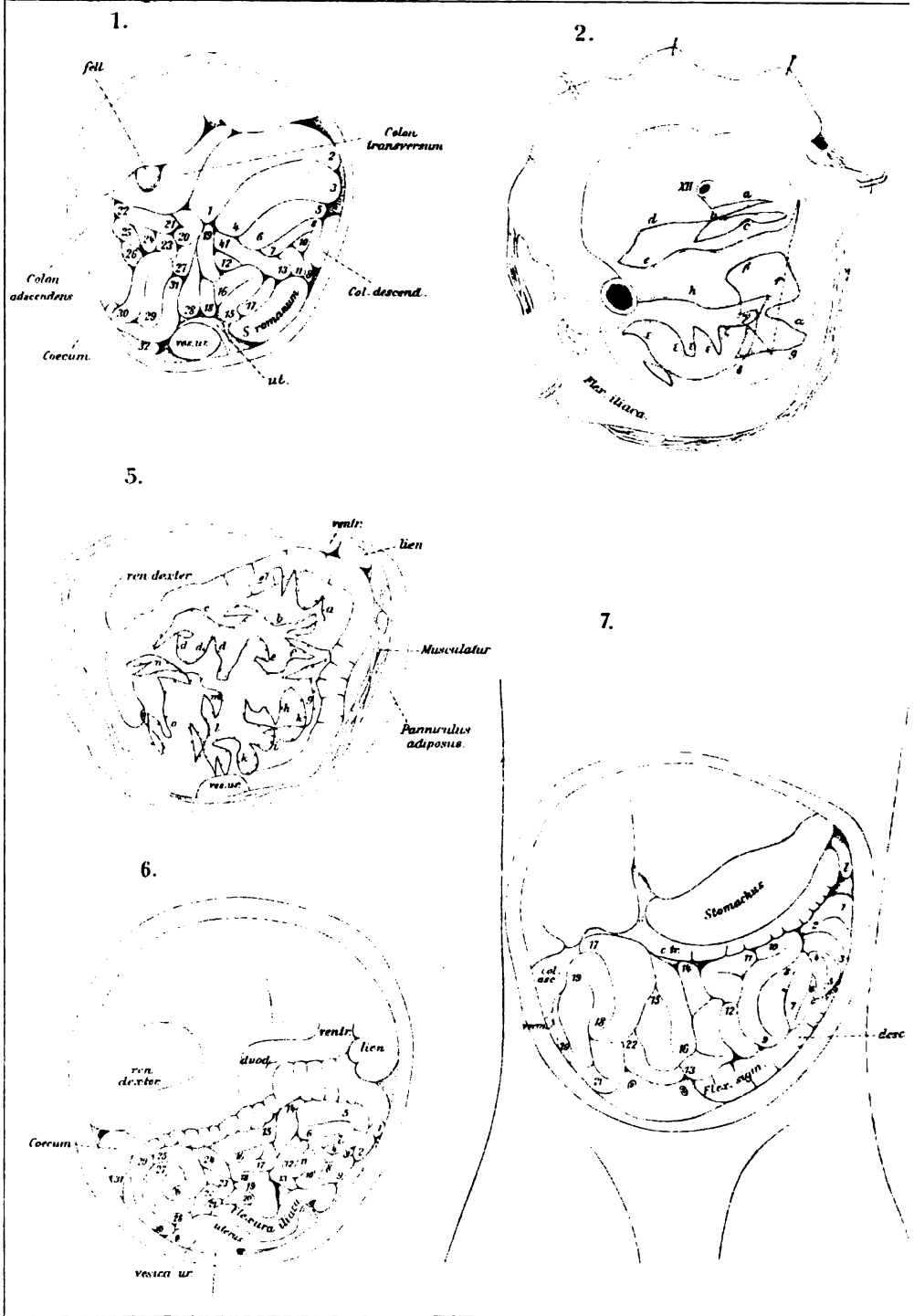
s Darmkanales etc.



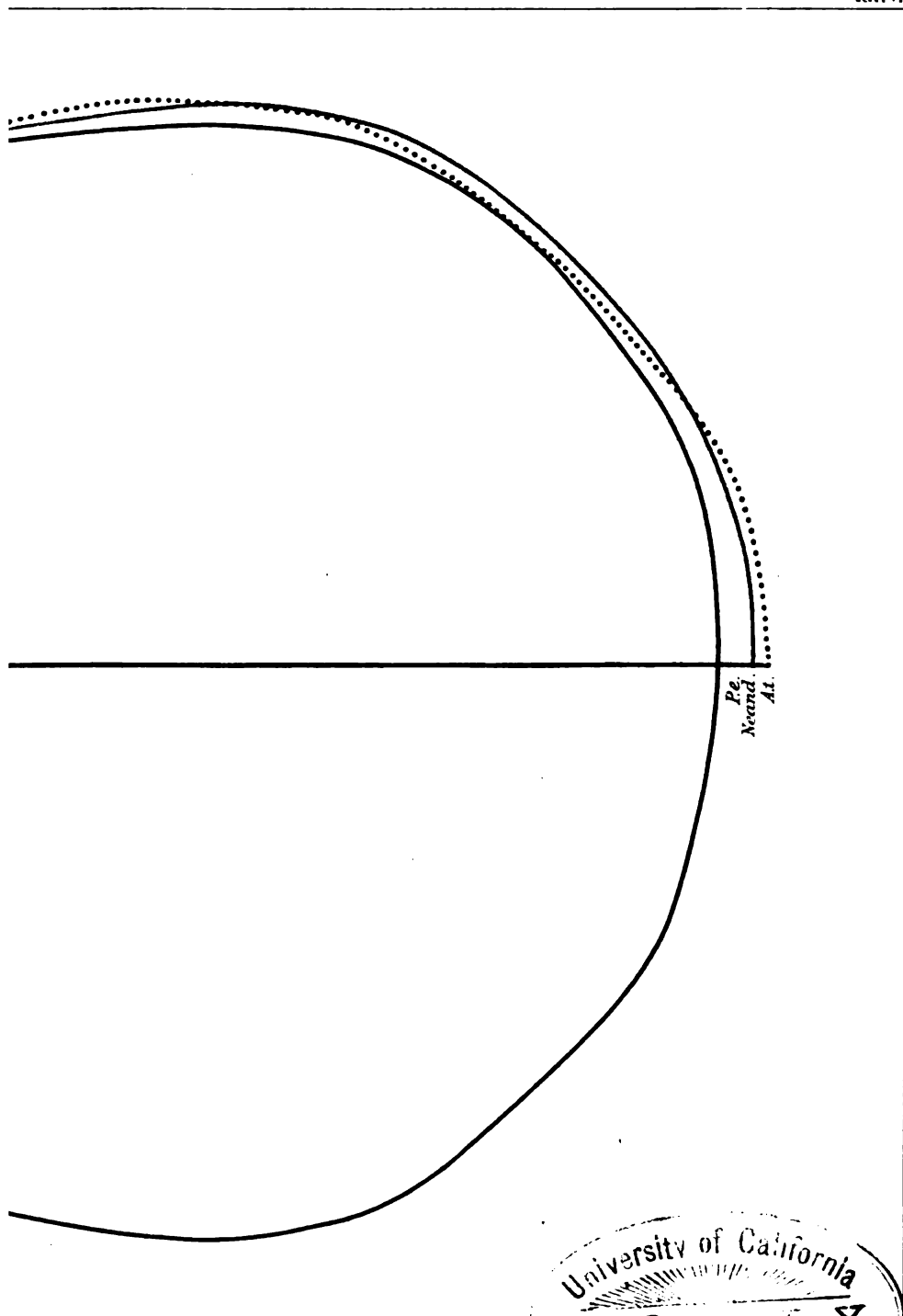
Lith. Anst. v. H. A. Focke, Leipzig







O. Weinberg: ad nat. des.



pus erectus.



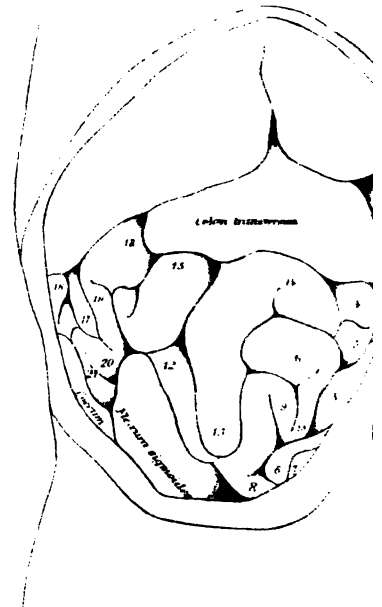




II.

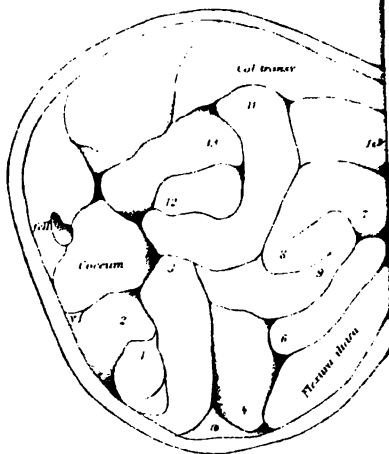


10.

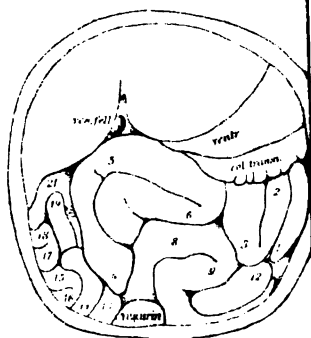




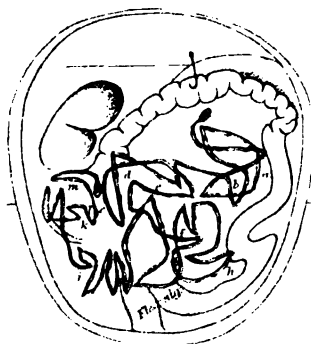
13.



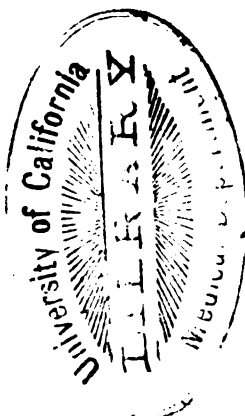
15.



16

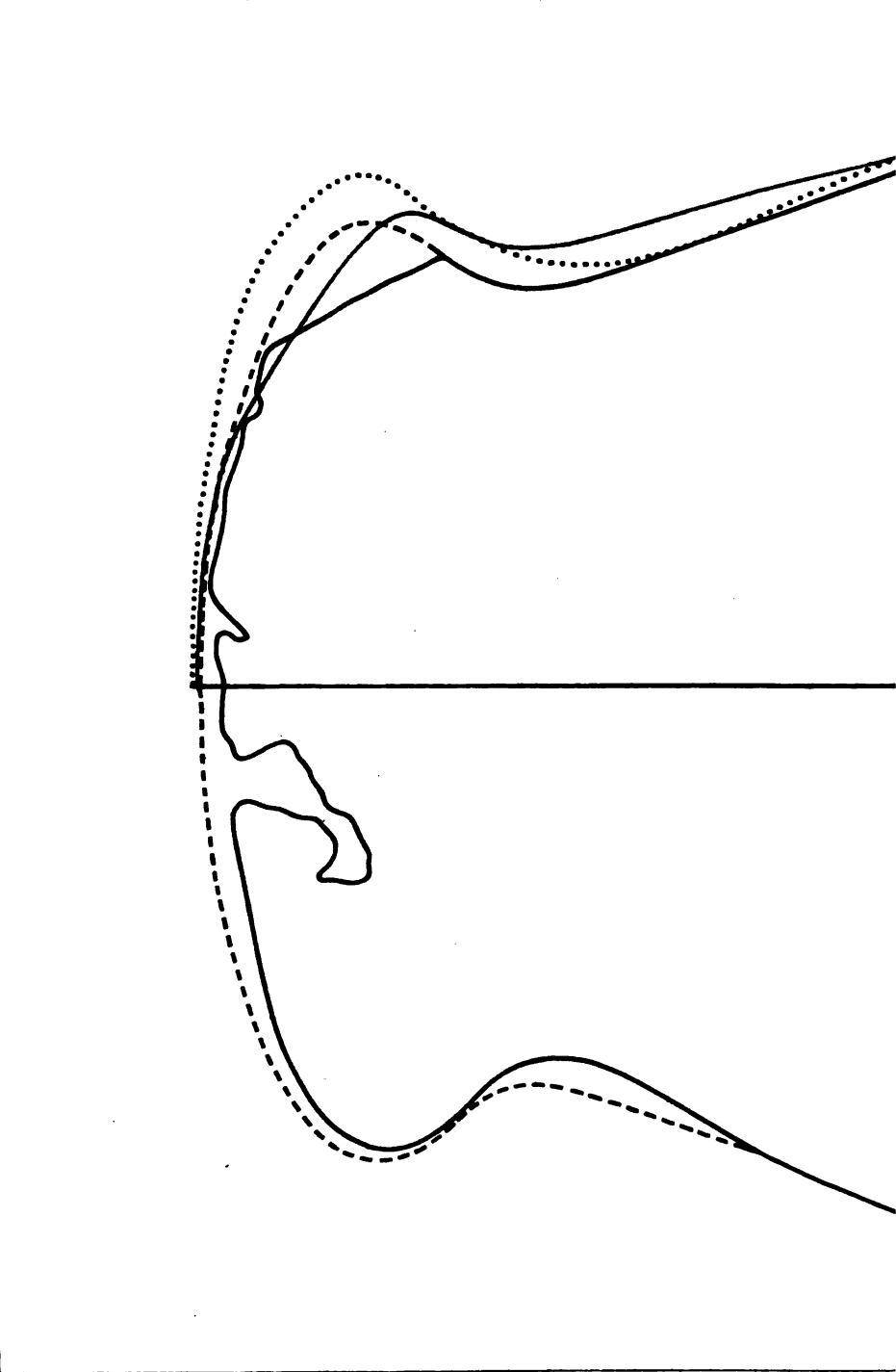


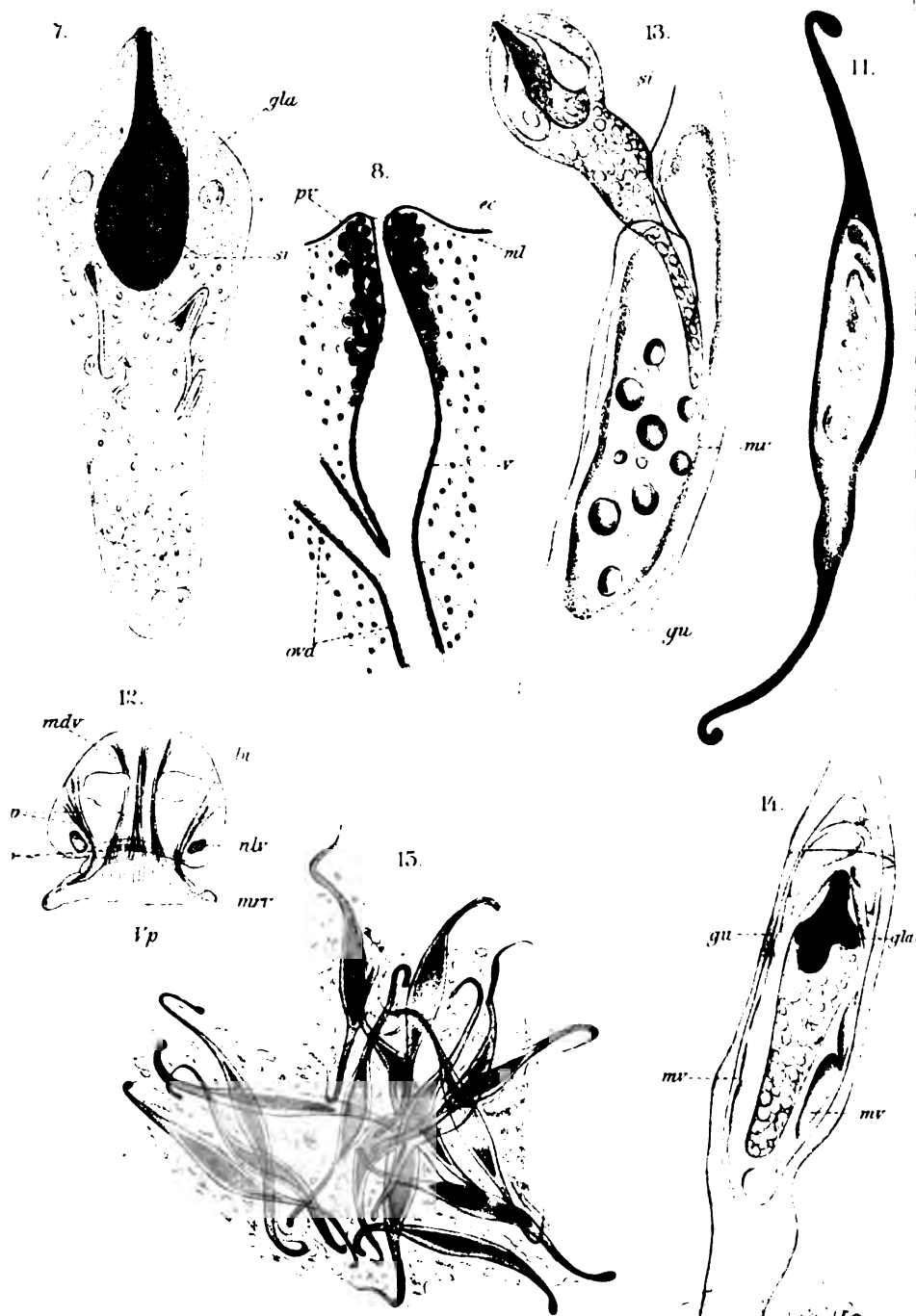
Darmkanales etc.



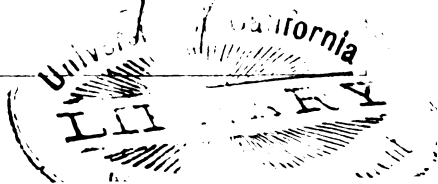








*Thalassochelys caretta*.



1. The first part of the document is a list of names and dates.

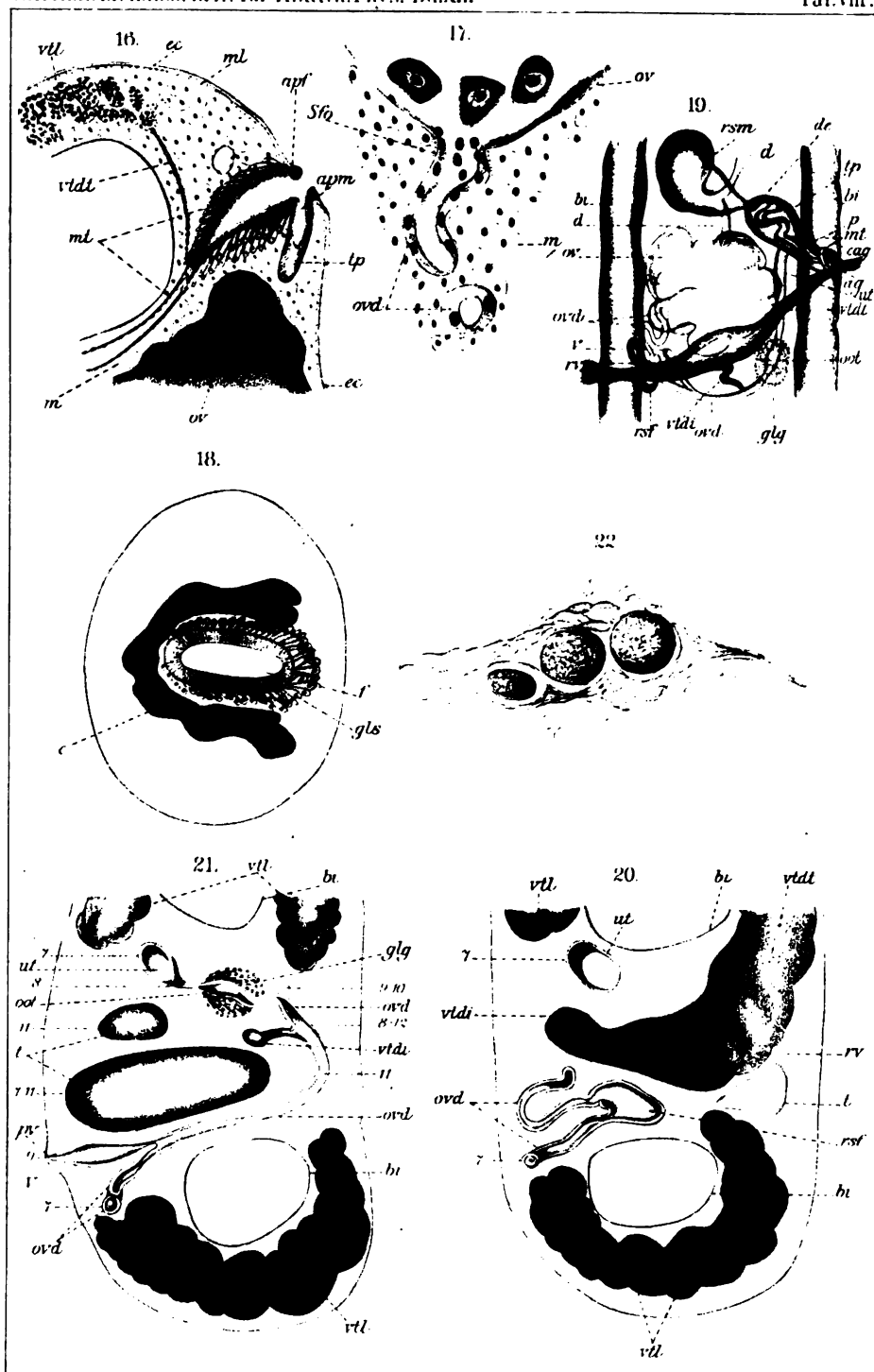
2. The second part of the document is a list of names and dates.

3. The third part of the document is a list of names and dates.

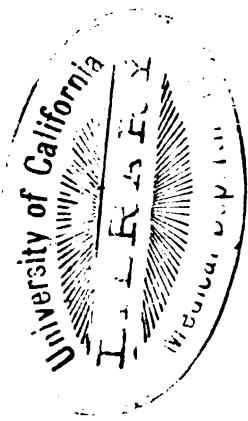
4. The fourth part of the document is a list of names and dates.

5. The fifth part of the document is a list of names and dates.

6. The sixth part of the document is a list of names and dates.



**Monticelli:** Ematozoo d. *Thalassochelys caretta*.

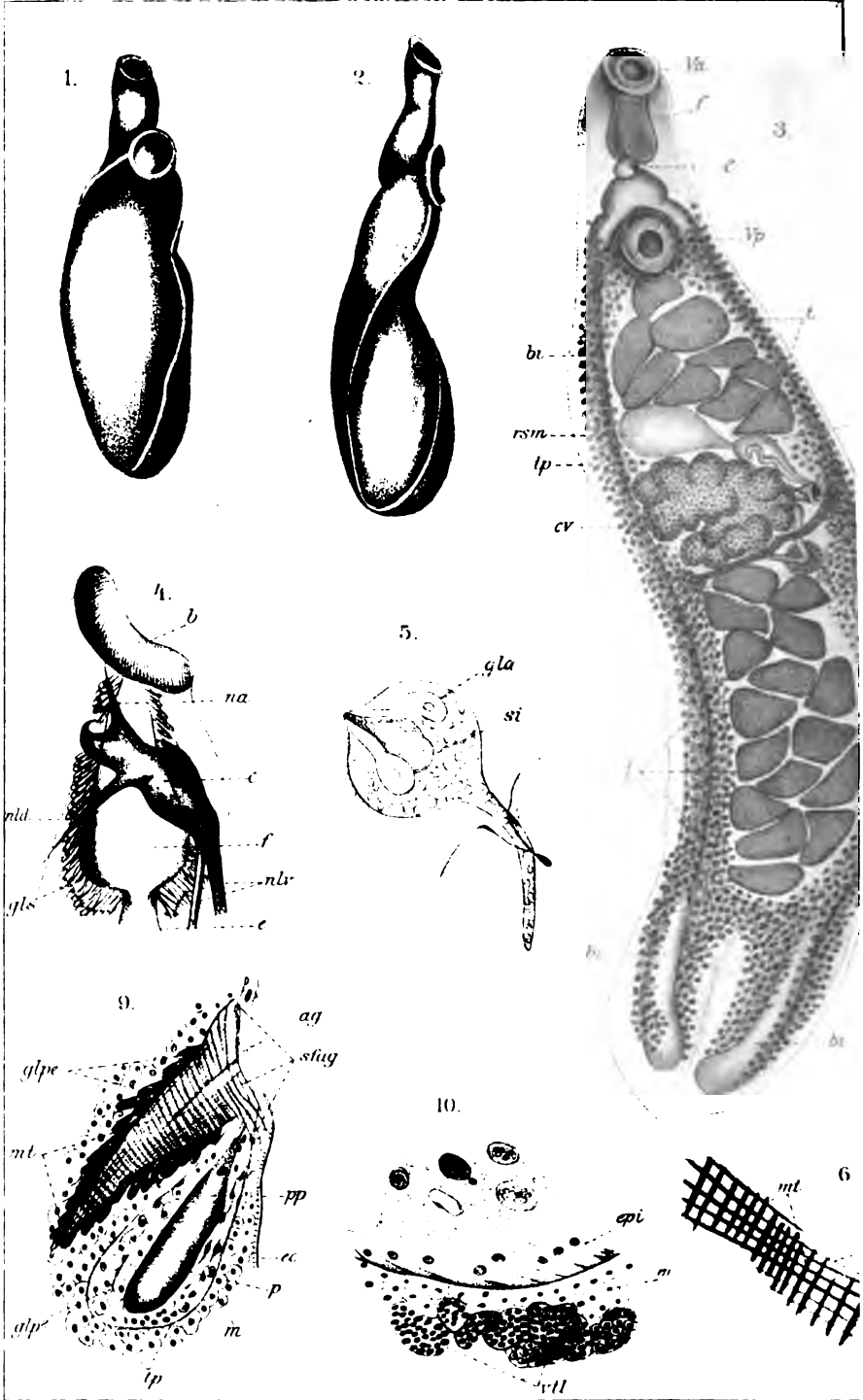


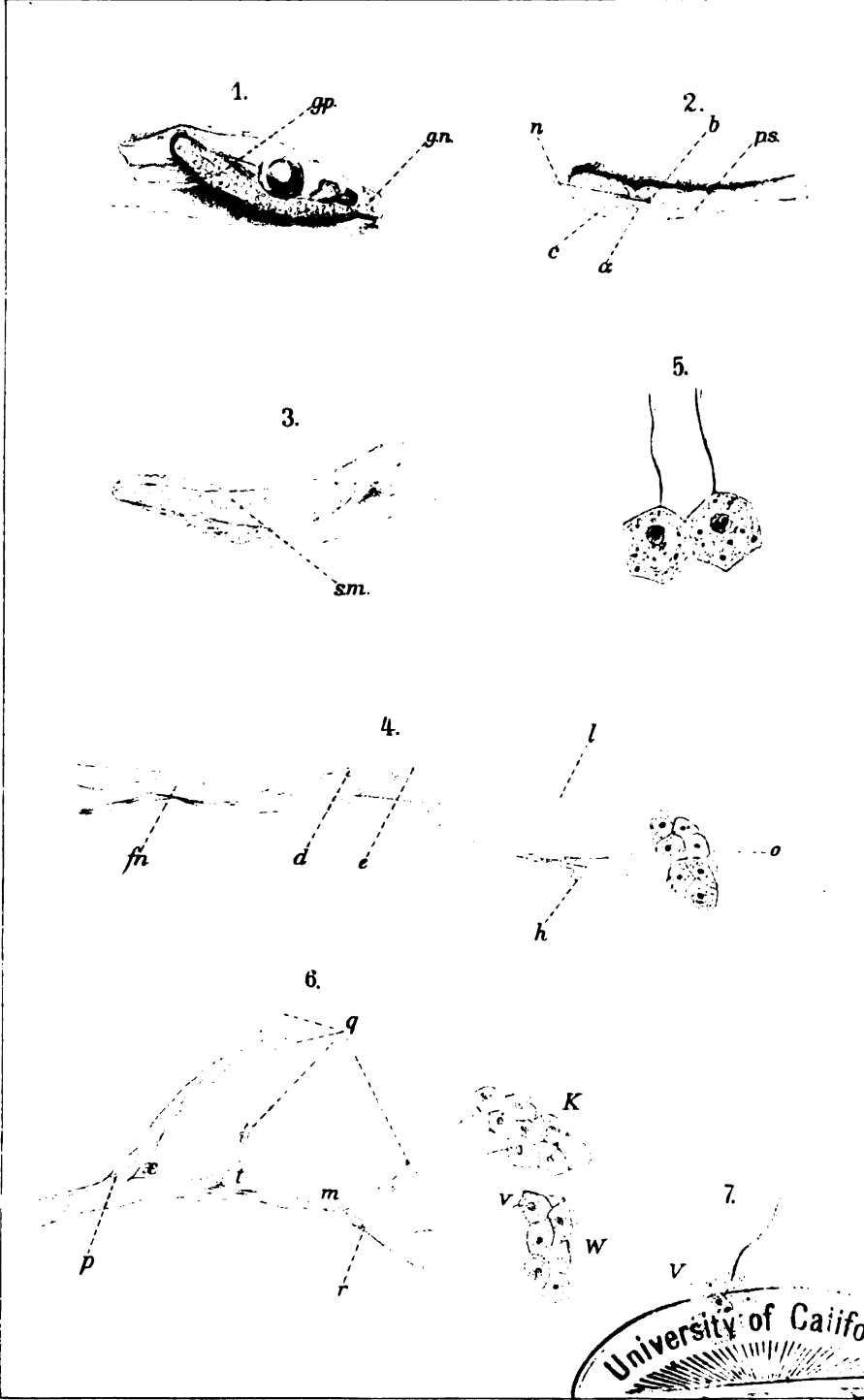










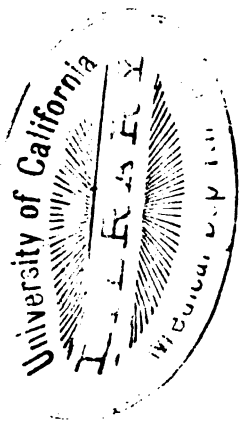


Bisogni: Terminaz. nerv. n. cellule

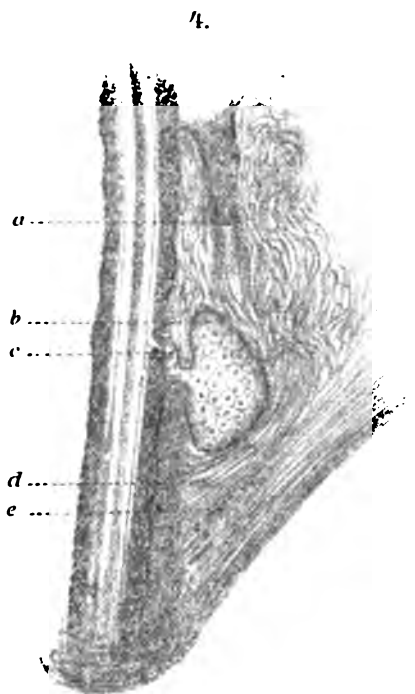
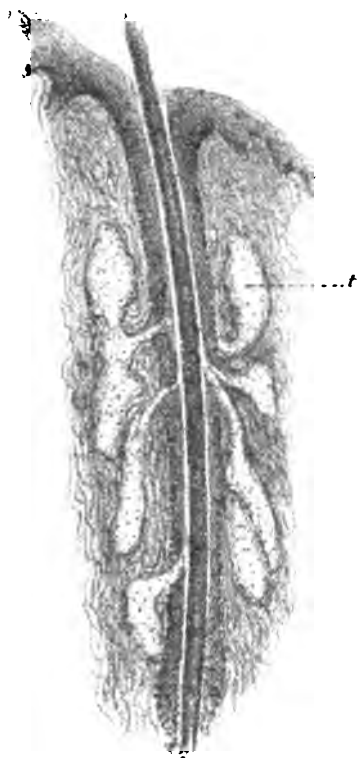


1. The first part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.









7.



1°



5°



2°



6°



3°



7°

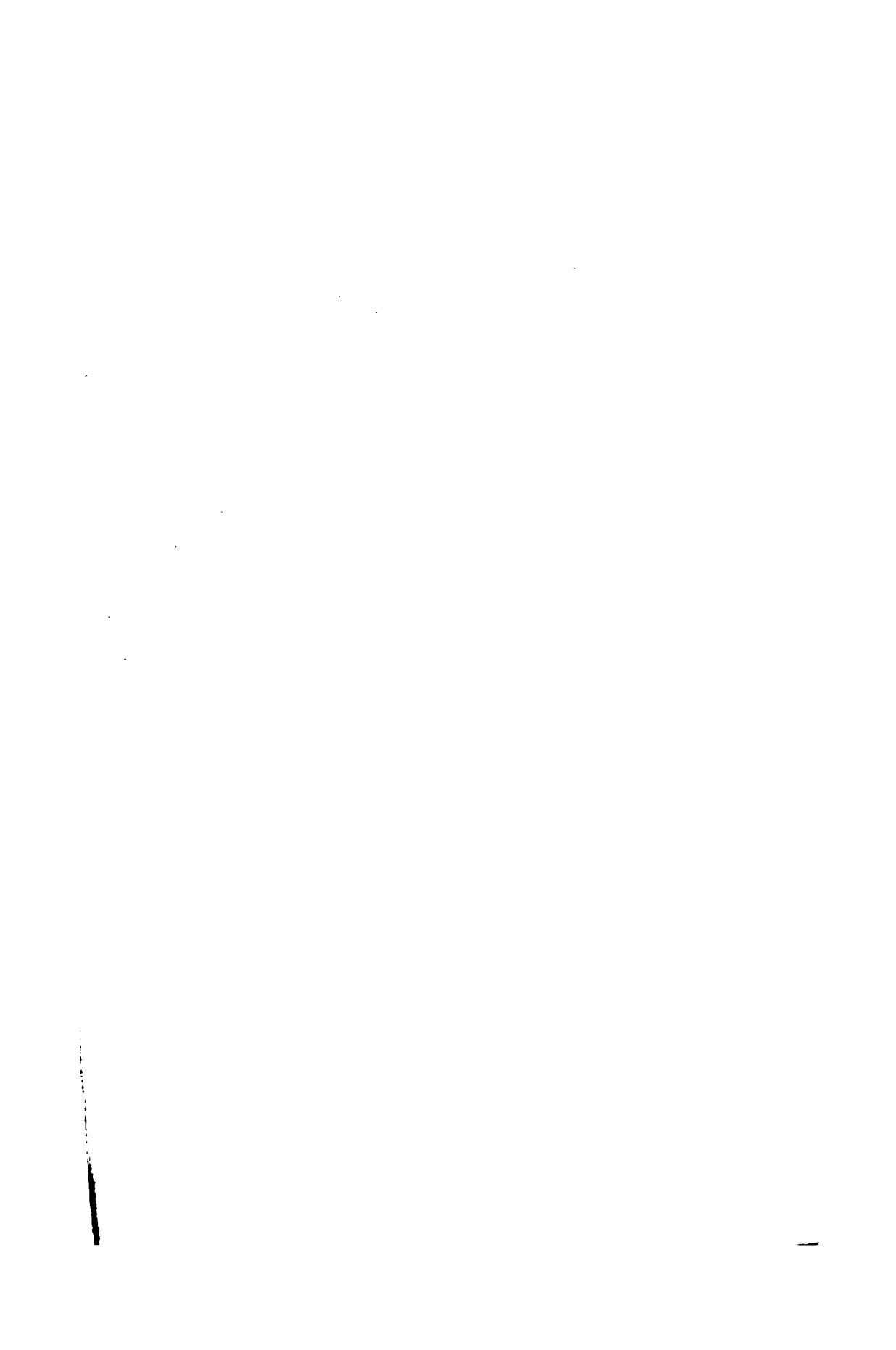


4°



8°





[illegible]

9.



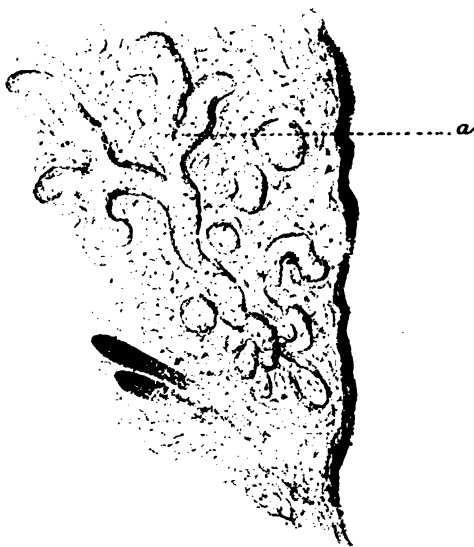
10.



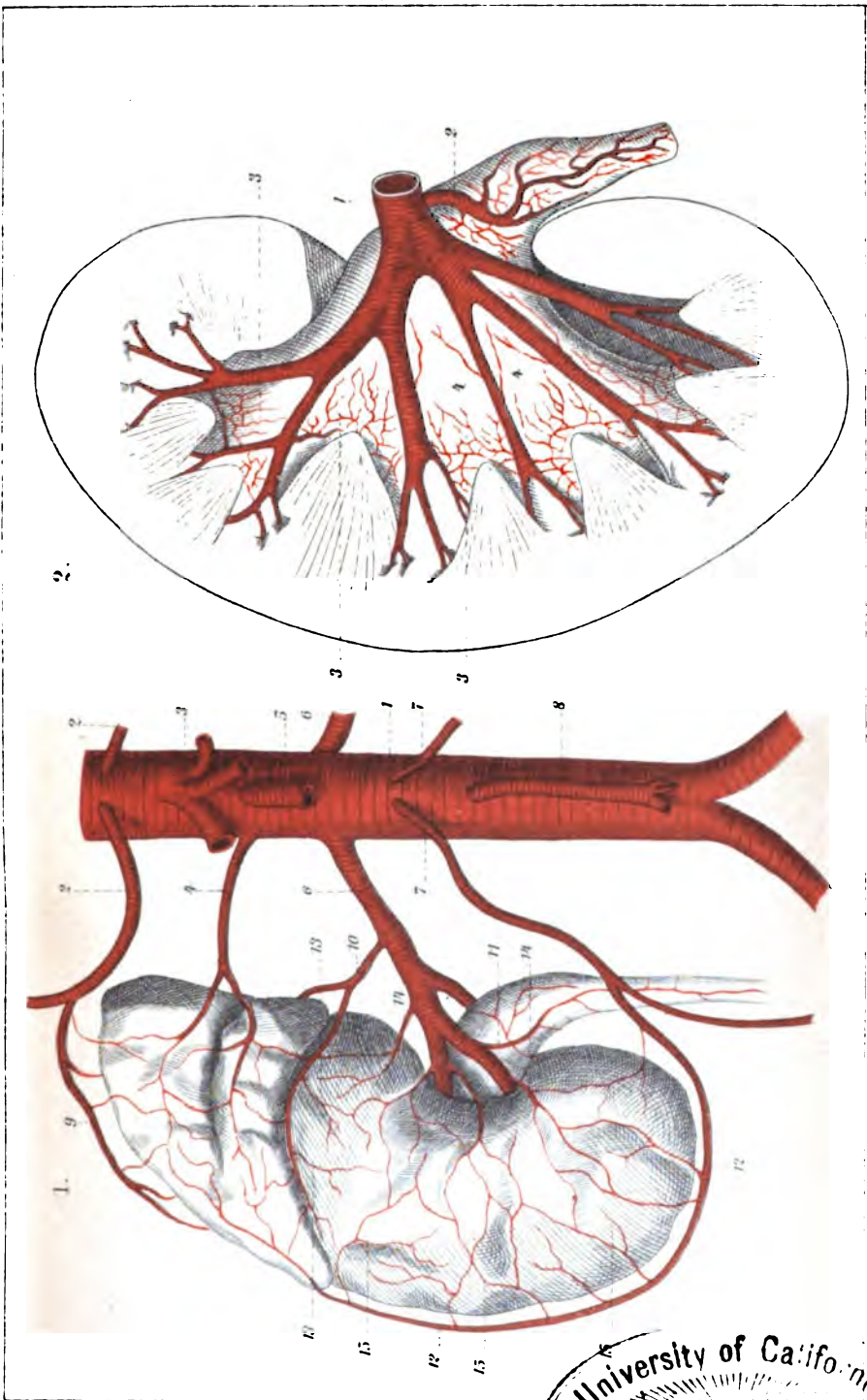
13.



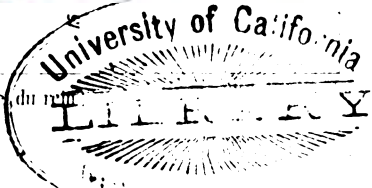
14.

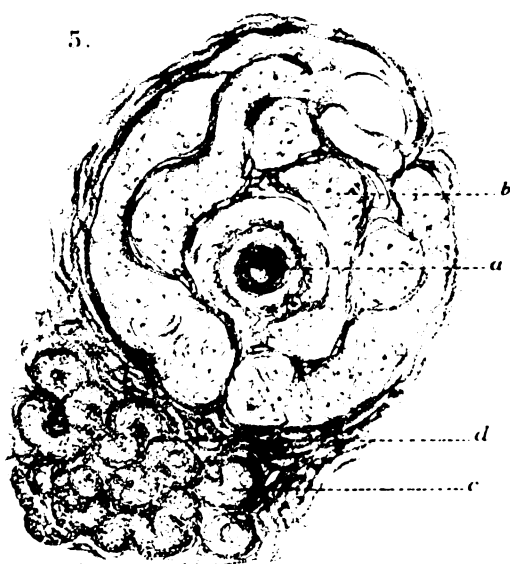
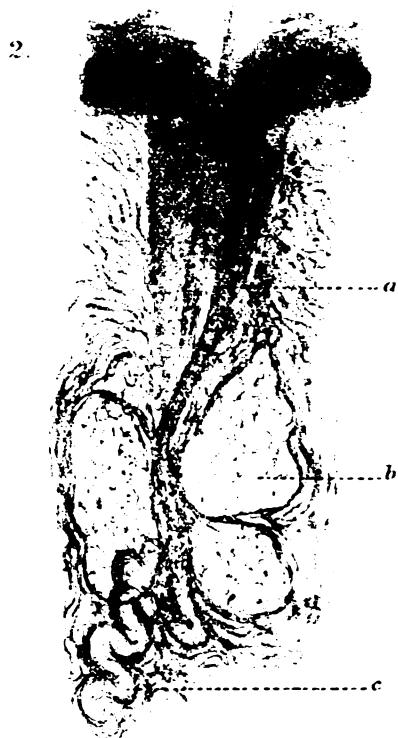
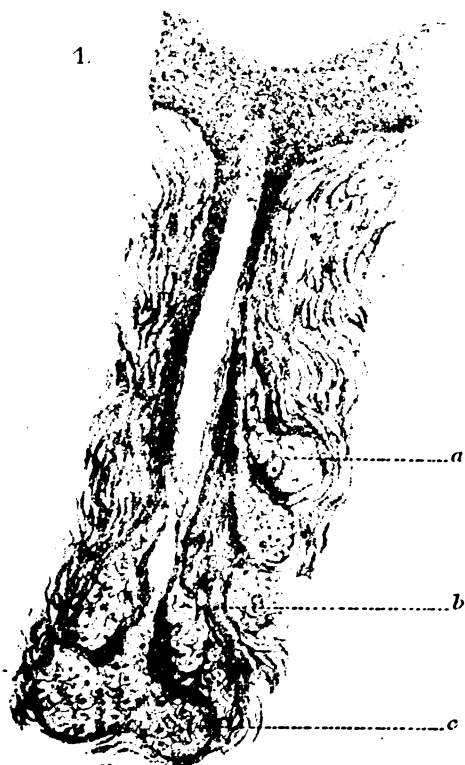






Schmerber: Artères de la Capsule du rein





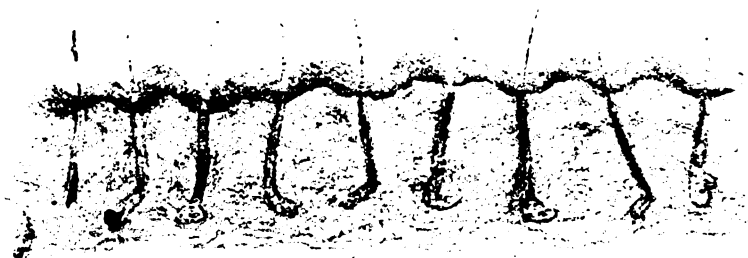




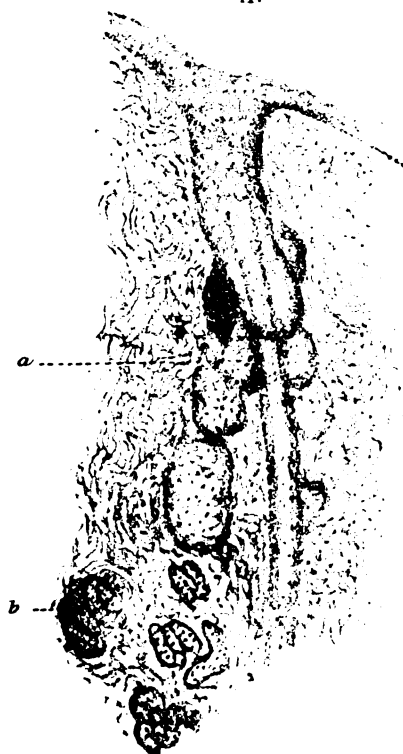




8.

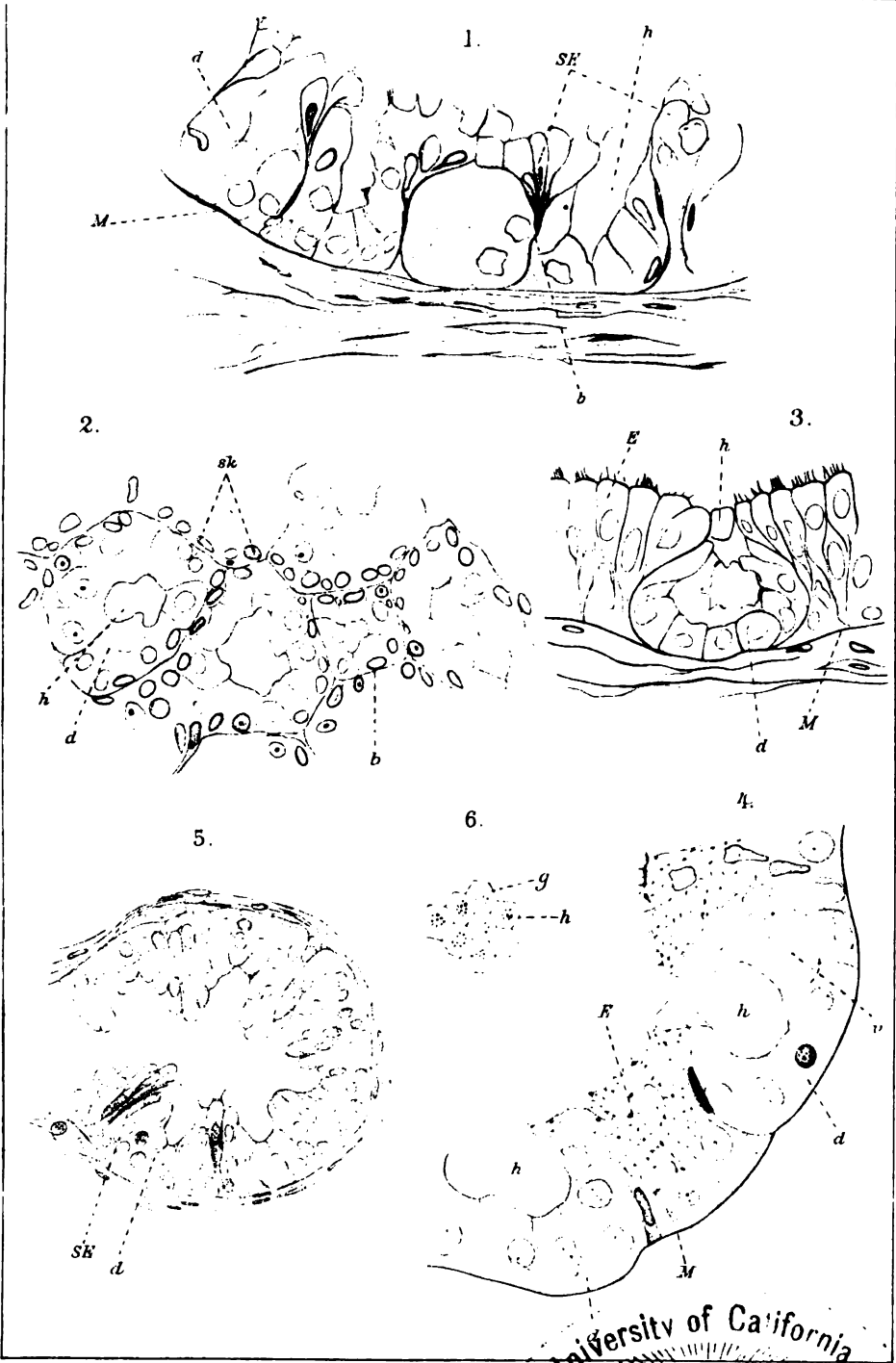


11.



12.





Schaffner: Nebenhoden

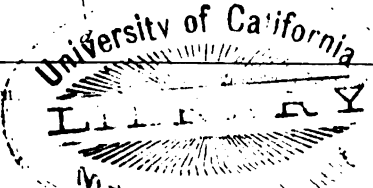
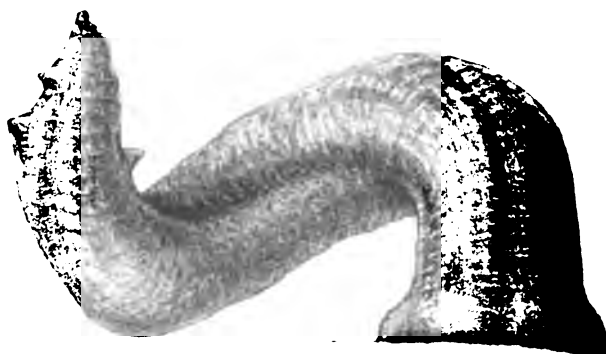


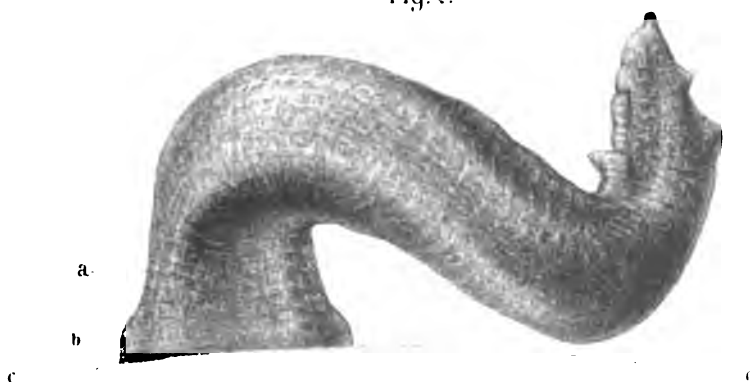


Fig. 1.



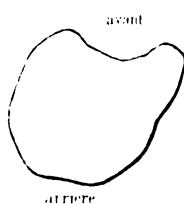
Corne vue du côté gauche.

Fig. 2.



Corne vue du côté droit.

Fig. 3.



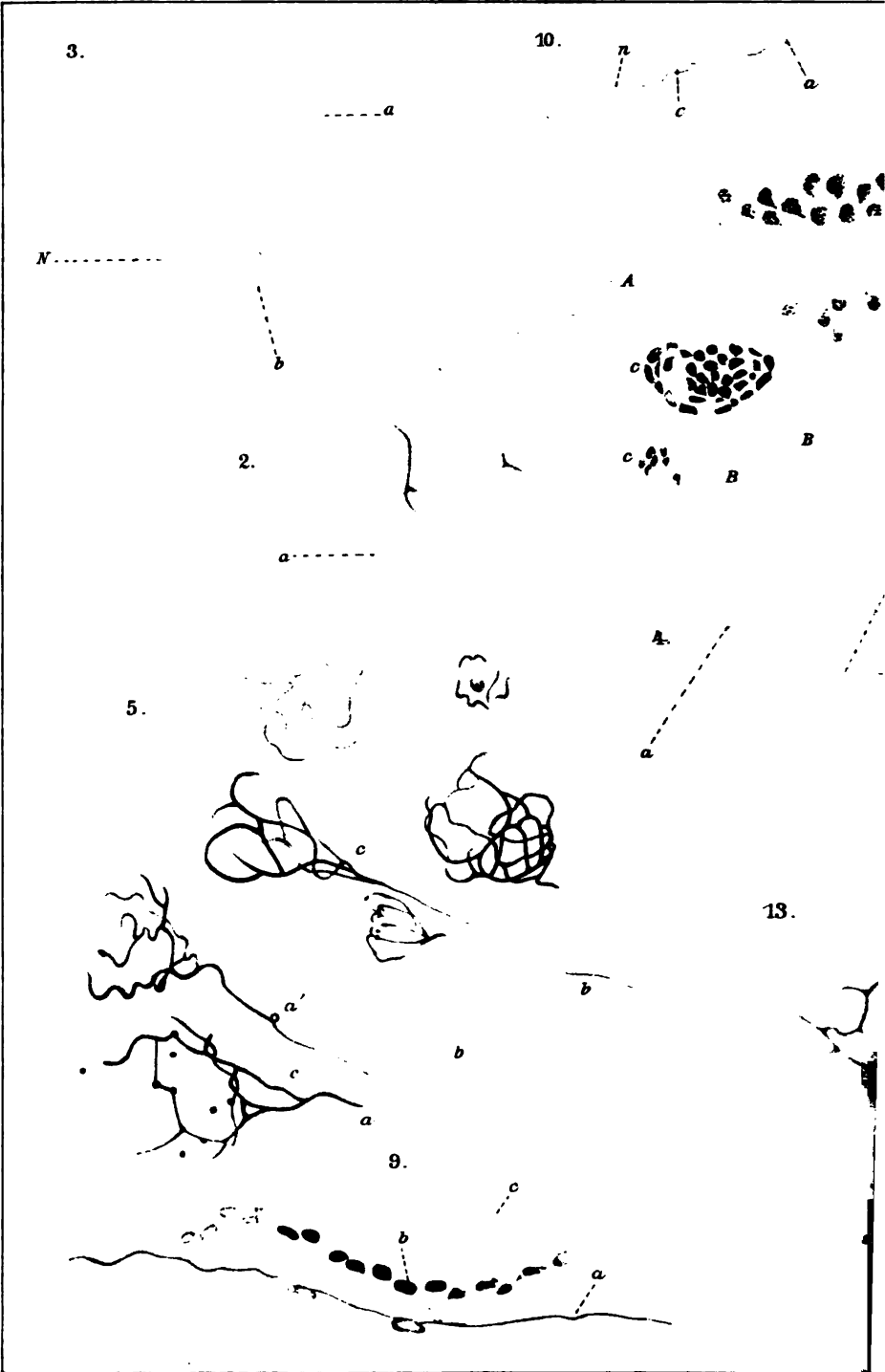
Laloy: Corne cutanée.

University of Ca



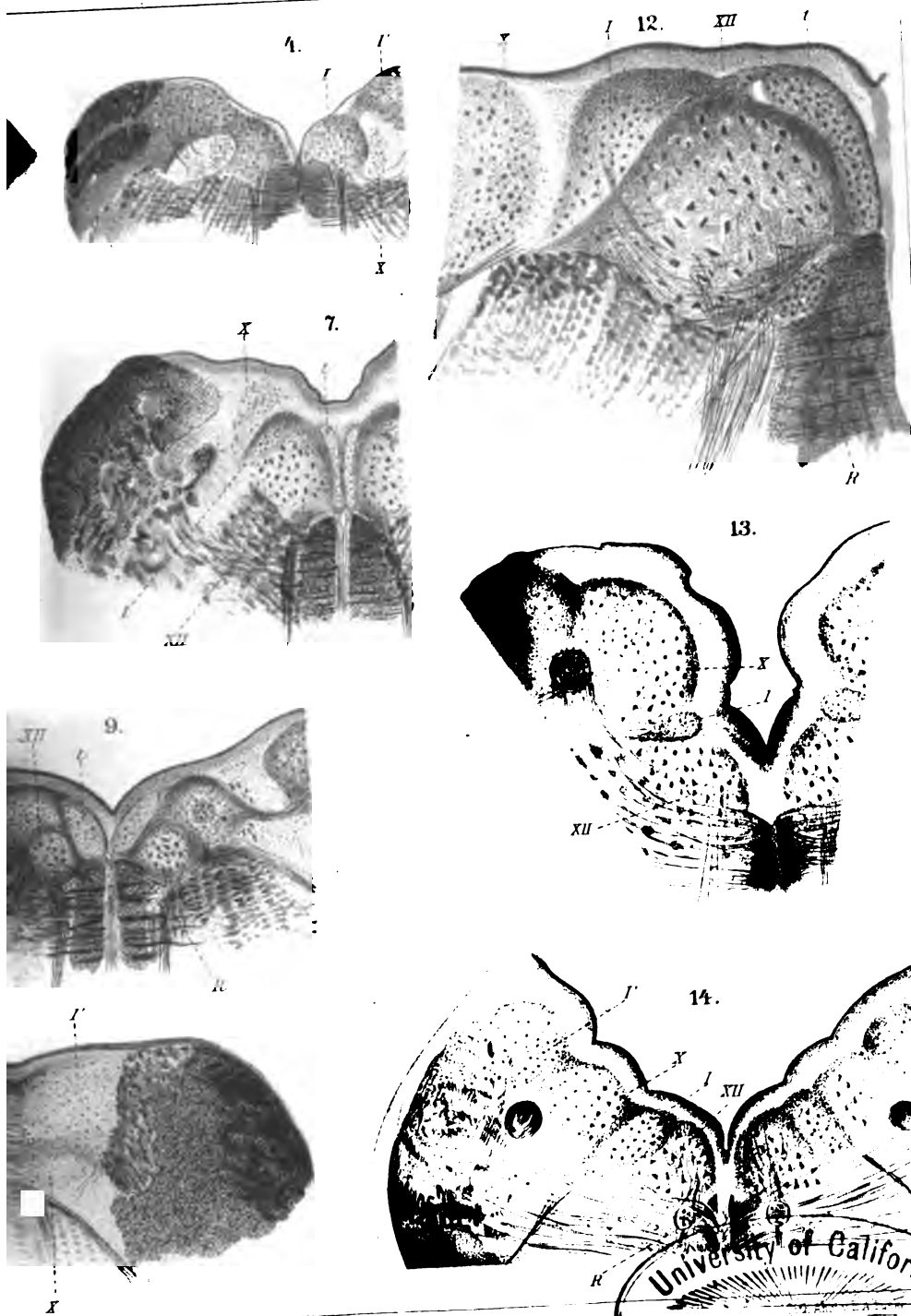


1000



Simon del.

Simon: G



midolla allongata.





1. The first part of the document is a list of names and dates.

2.



ella midolla allongata.





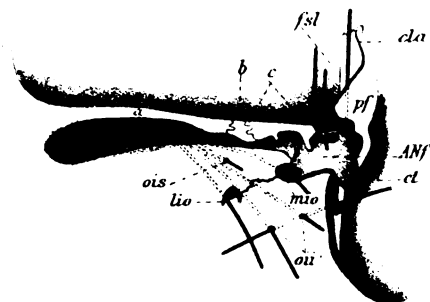




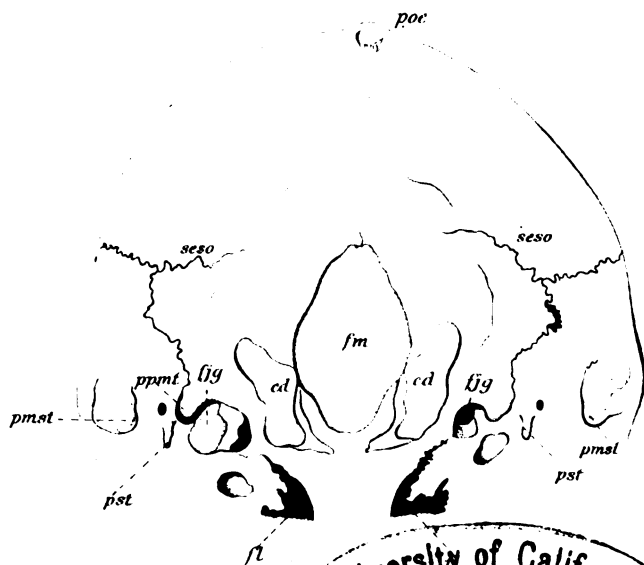
3.1Gr.



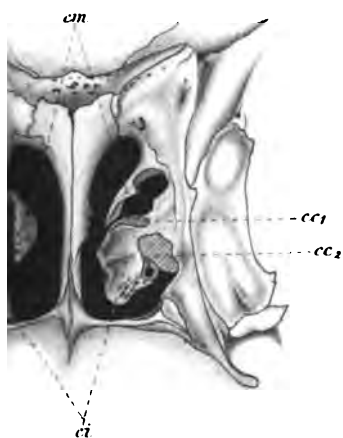
2.1Gr.

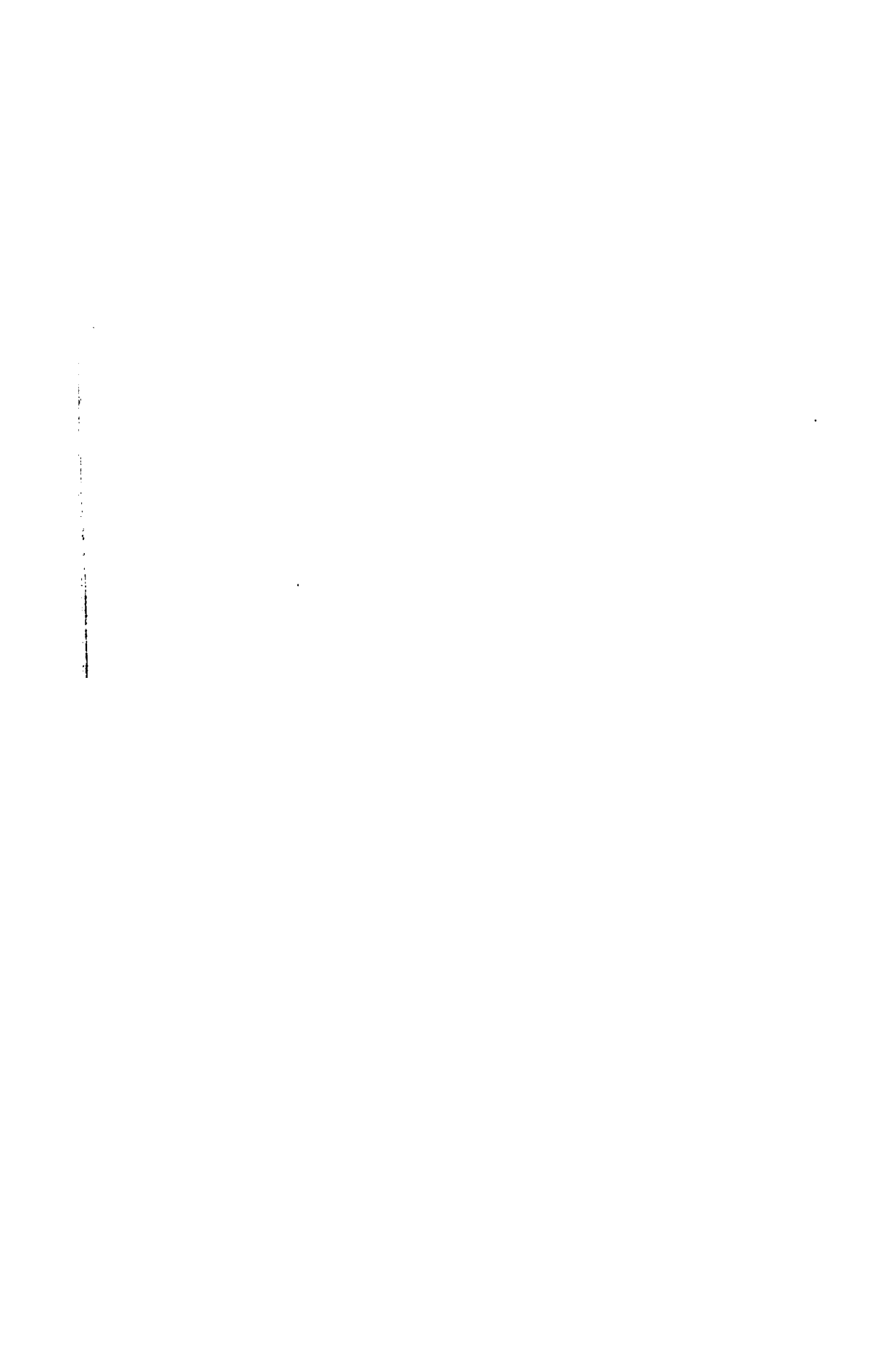


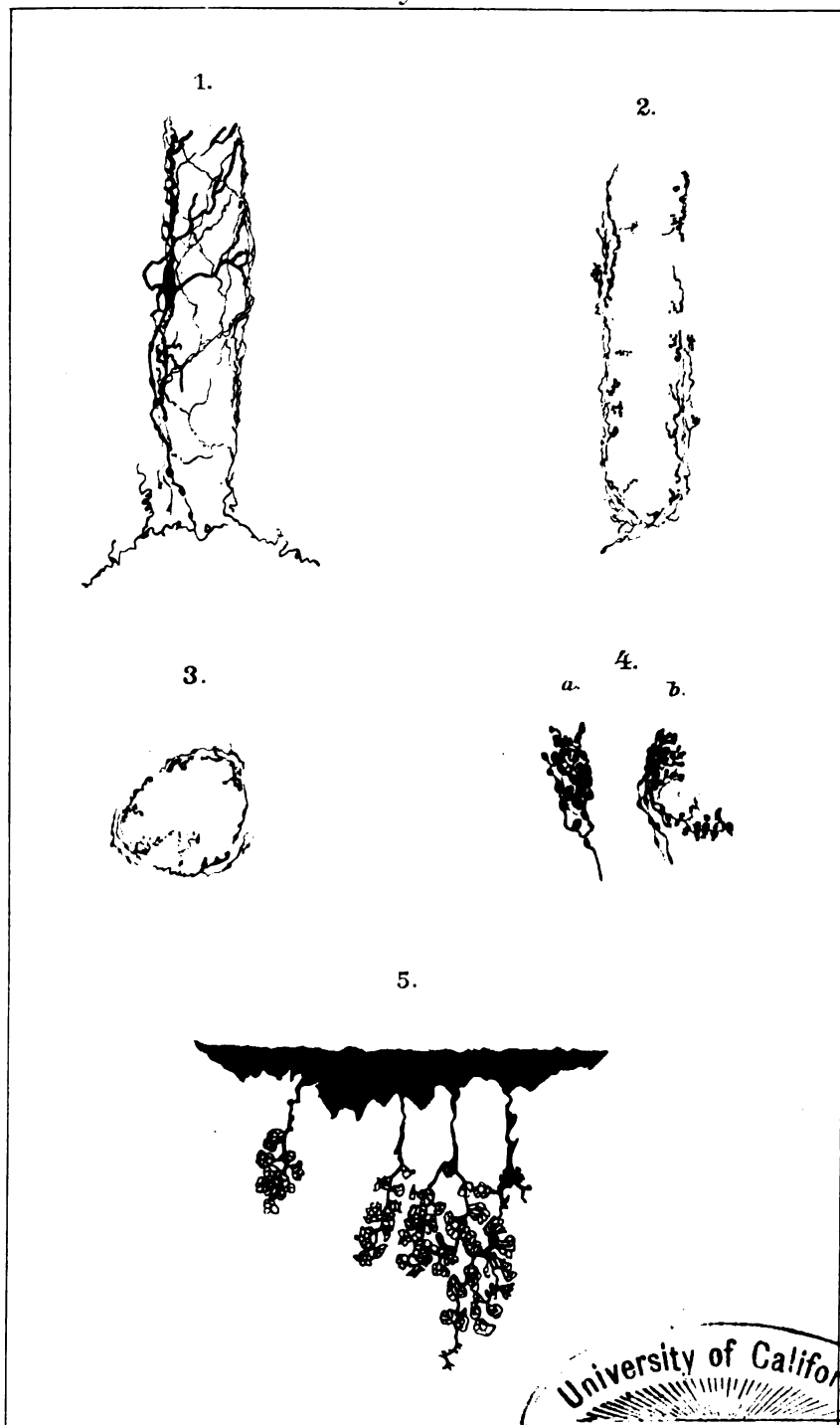
6.1Gr.



5.1Gr.

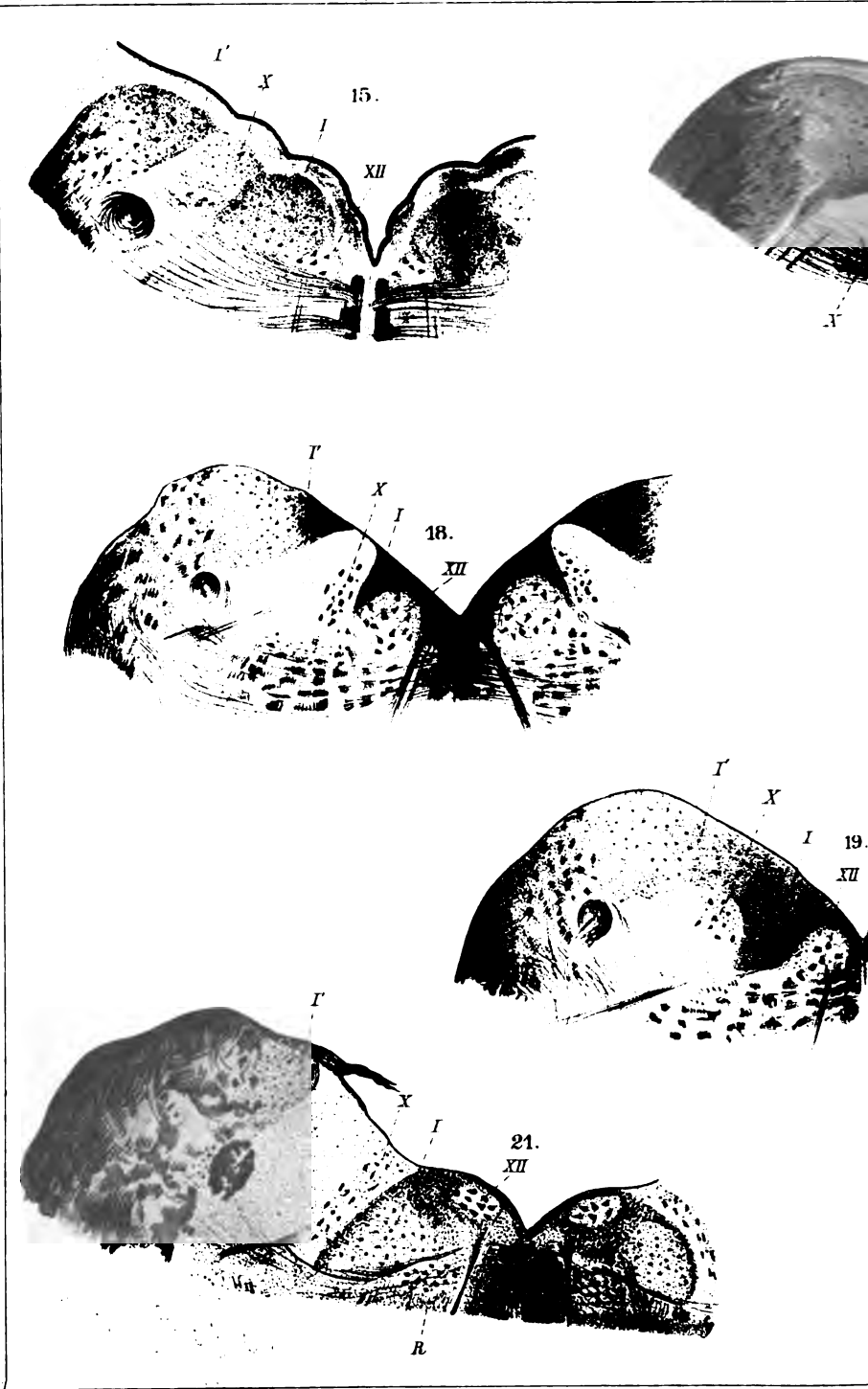






Kytmanow: Nervenendigung in dem Labialsack.









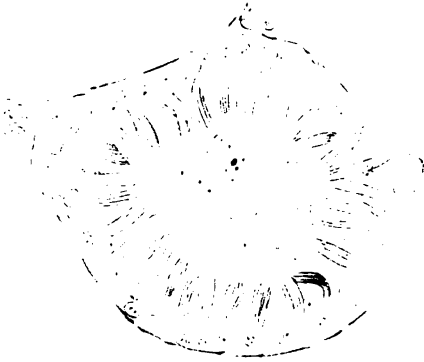
14.



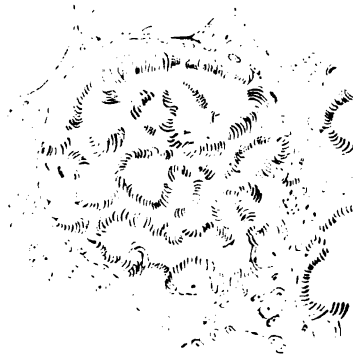
15.



16.



17.

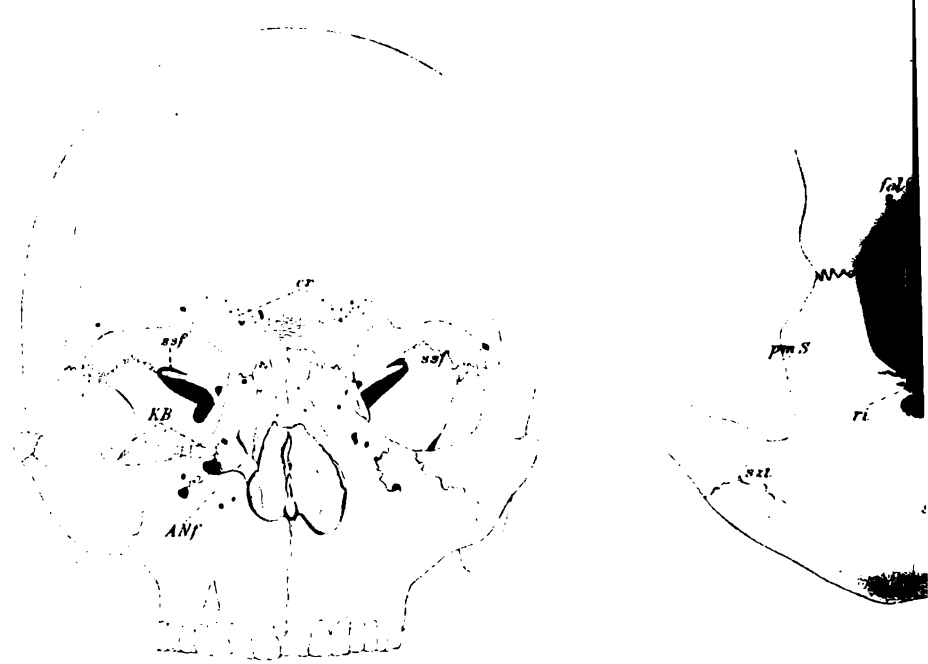


18.

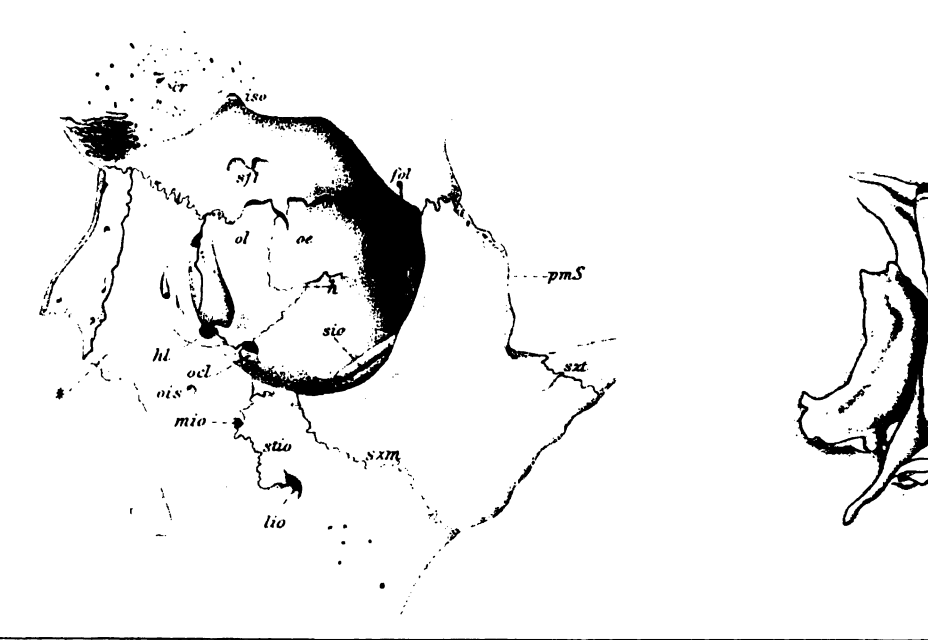




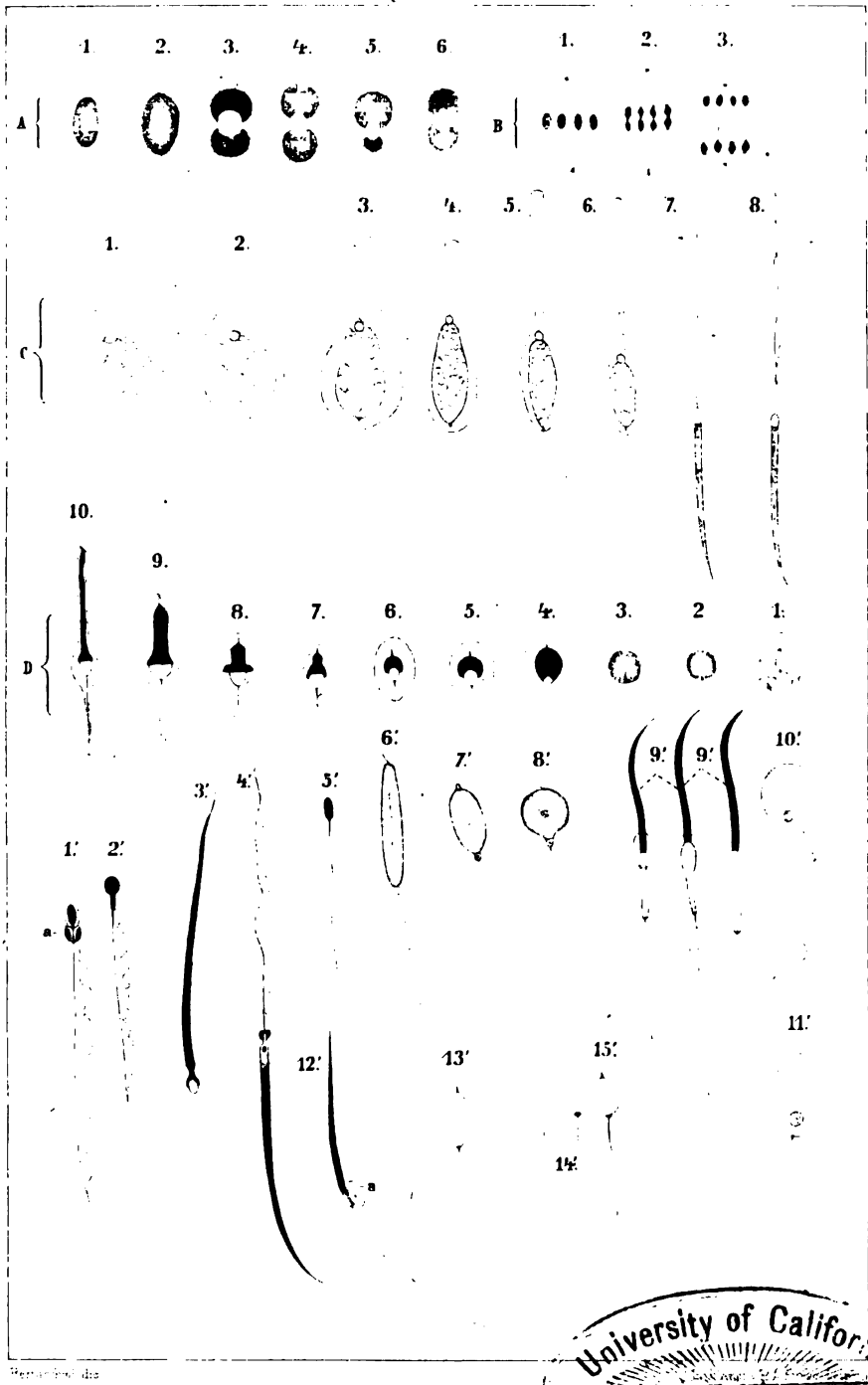
1. 3Gr.



4. 4Gr.



honau: de.









U.C. BERKELEY LIBRARIES



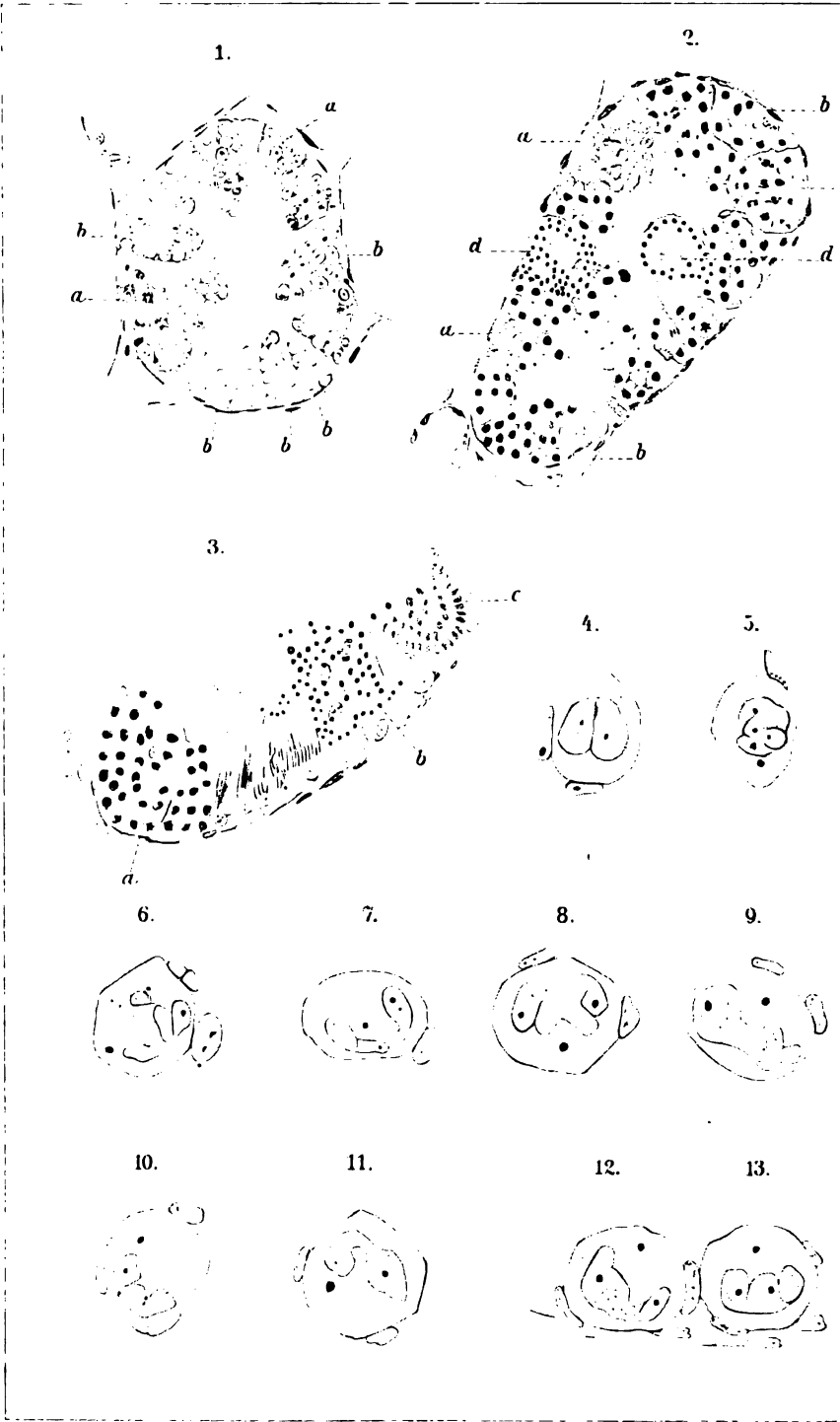
C035420799

180634

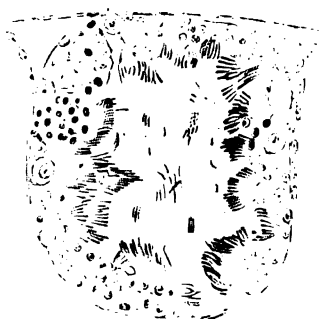
Q P 1  
I 5  
V. 13

BIOLOGY  
LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY



14.



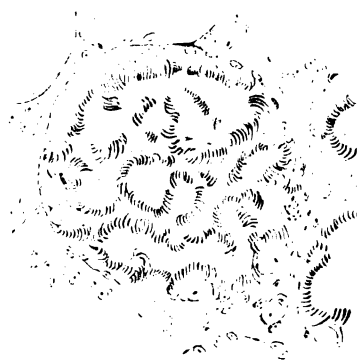
15.



16.



17.

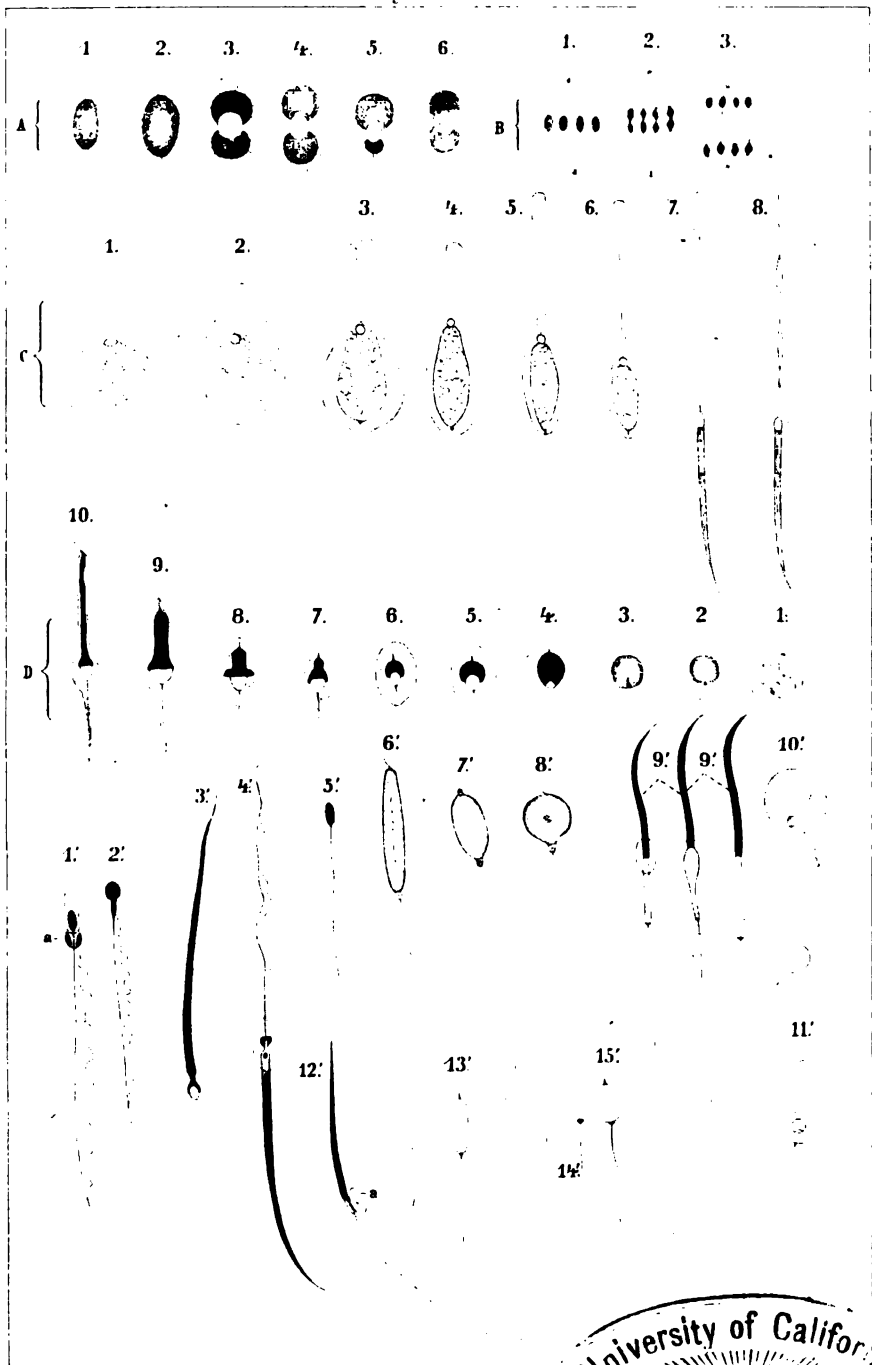


18.









Reproduced from the original.

Bertacchini : Spermatogenesi degli Anfibi.

University of California





U.C. BERKELEY LIBRARIES



C035420799

180634

Q P1

I 5

v. 13

BIOLOGY  
LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY

